

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 in its capacity as elected Office

| | |
|---|---|
| Date of mailing (day/month/year) 14 December 2000 (14.12.00) | |
| International application No. PCT/EP00/04153 | Applicant's or agent's file reference M 99 WO |
| International filing date (day/month/year) 10 May 2000 (10.05.00) | Priority date (day/month/year) 19 May 1999 (19.05.99) |
| Applicant MÜLLER, Rudolf | |

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
 02 November 2000 (02.11.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

| | |
|---|---|
| The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35 | Authorized officer Pascal Piriou Telephone No.: (41-22) 338.83.38 |
|---|---|

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

MANITZ, FINSTERWALD & PARTNER
Robert-Koch-Strasse 1
80538 München
ALLEMAGNE

| | |
|---|--|
| Date of mailing (day/month/year) 07 June 2001 (07.06.01) | IMPORTANT NOTIFICATION |
| Applicant's or agent's file reference M 99 WO | |
| International application No. PCT/EP00/04153 | International filing date (day/month/year) 10 May 2000 (10.05.00) |

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant ☒ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative

Name and Address

MÜLLER, Rudolf
Fasanenweg 6
60437 Frankfurt/main
Germany

State of Nationality

DE

State of Residence

DE

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☒ the person ☐ the name ☐ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address

PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH &
CO. KG
Otto-Hahn-Strasse 22-24
61381 Friedrichsdorf
Germany

State of Nationality

DE

State of Residence

DE

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

3. Further observations, if necessary:

The applicant/inventor has assigned his right to the person in box 2, who should now be entered into the record copy as the applicant for all designated States except the United States of America.

4. A copy of this notification has been sent to:

| | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office | <input type="checkbox"/> the designated Offices concerned |
| <input type="checkbox"/> the International Searching Authority | <input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned |
| <input checked="" type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority | <input type="checkbox"/> other: |

| | |
|---|---|
| The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35 | Authorized officer Ingrid Aulich Telephone No.: (41-22) 338.83.38 |
|---|---|

PCT

**NOTIFICATION OF THE RECORDING
 OF A CHANGE**

(PCT Rule 92bis.1 and
 Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

MANITZ, FINSTERWALD & PARTNER
 Postfach 31 02 20
 80102 München
 ALLEMAGNE

| | |
|--|---|
| Date of mailing (day/month/year) 17 December 2001 (17.12.01) | IMPORTANT NOTIFICATION |
| Applicant's or agent's file reference M 99 WO | |
| International application No. PCT/EP00/04153 | International filing date (day/month/year) 10 May 2000 (10.05.00) |

| | |
|---|---|
| 1. The following indications appeared on record concerning: <input type="checkbox"/> the applicant <input type="checkbox"/> the inventor <input checked="" type="checkbox"/> the agent <input type="checkbox"/> the common representative | |
| Name and Address MANITZ, FINSTERWALD & PARTNER Robert-Koch-Strasse 1 80538 München Germany | State of Nationality State of Residence Telephone No. Facsimile No. Teleprinter No. |
| | 2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning: <input type="checkbox"/> the person <input type="checkbox"/> the name <input checked="" type="checkbox"/> the address <input type="checkbox"/> the nationality <input type="checkbox"/> the residence |
| | Name and Address MANITZ, FINSTERWALD & PARTNER Postfach 31 02 20 80102 München Germany |
| | State of Nationality State of Residence Telephone No. (089) 21 99 430 Facsimile No. (089) 29 75 75 Teleprinter No. |
| 3. Further observations, if necessary: | |
| 4. A copy of this notification has been sent to: <input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office <input type="checkbox"/> the designated Offices concerned <input type="checkbox"/> the International Searching Authority <input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned <input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority <input type="checkbox"/> other: | |

| | |
|--|--|
| The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35 | Authorized officer Ingrid AULICH Telephone No.: (41-22) 338.83.38 |
|--|--|

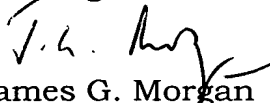
DECLARATION

I, James G. Morgan, a British subject of Markgrafenstr. 8, 81827 Munich, West Germany, do hereby declare that I am conversant with the English and German languages and that I am a competent translator thereof.

I verify that the attached English translation is a true and correct translation of the submission to the EPO of May 17, 2001 in connection with the PCT application PCT/EP00/04153.

I further declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that wilful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States code and that such wilful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Signed:



James G. Morgan

this 5th day of November 2001

531 Rec'd PCT/P 13 NOV 2001

Manitz, Finsterwald & Partner • Postfach 22 16 11 • 80506 München

Europäisches Patentamt
 Erhardtstraße 27

80298 München

Ort, Datum / Place, Date: München, 17 Mai 2001
 Unser Zeichen / Our Ref.: P 3787 - R/wö

PCT Application PCT/EP00/04153
Rudolf Müller
Assignment to Profil Verbindungstechnik GmbH & Co. KG has been requested.

In reply to the first Official Letter in the matter of the International Preliminary Examination we submit herewith in triplicate new patent claims on which the further examination should be based.

This patent claims have been amended as follows in accordance with the simultaneously submitted written document:

Reference numerals have been inserted into the claims. The feature in accordance with which the foot of the auxiliary joining element is pressed from one side into the "work-piece (3; 3a, 3b) held on a die (15) having a recess (19)" has been incorporated in the preamble of claim 1. This addition takes account of the statement on page 18, lines 1 to 6.

München • Alicante
 • European Patent Attorneys
 • European Trademark Attorneys
 • Patent- und Rechtsanwälte

• Deutsche Patentanwälte
 European Patent and
 Trademark Attorneys

Dr. Gerhart Manitz
 • Dipl.-Phys.

Manfred Finsterwald
 • Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing.

Dr. Heliane Hejn
 • Dipl.-Chem.

Dr. Martin Finsterwald
 • Dipl.-Ing.

Stephan Thul
 • Dipl.-Phys.

Dr. Dieter Pellkofer
 • Dipl.-Ing.

Christian Schmidt
 • Dipl.-Phys.

Günther Kurz
 • Dipl.-Ing.

Jörg Ewert
 • Dipl.-Phys.

• British and European Patent
 and Trademark Attorney
 James G. Morgan
 • B. SC. (Phys.), D.M.S.

• Rechtsanwältin
 Marion Christiane Schmidt

• Postfach 22 16 11
 80506 München
 Robert-Koch-Str. 1
 80538 München

Tel. (089) 21 99 430
 Fax (089) 29 75 75

e-mail manitz@patente.de
 Internet www.patente.de

• Manitz, Finsterwald, Hejn, Morgan,
 Finsterwald, Thul, Pellkofer, Schmidt
 Kurz, Ewert, Schmidt
 Robert-Koch-Str. 1
 80538 München
 Tel. (089) 21 99 430

• Paseo Explanada
 de España No. 3
 5-dcha
 03002 Alicante
 España

• HypoVereinsbank München
 Kto. 6 880 119 980
 BLZ 700 202 70
 • Postbank München
 Kto. 770 62-805
 BLZ 700 100 80

• HypoVereinsbank München
 Kto. 578 351
 BLZ 700 202 70
 • Ust.-IdNr.
 DE 130 001 124

The wording:

"that the recess (19) of the die (15) has wall sections (20) which extend parallel to the pressing direction (14) and is interrupted by die parts (levers 22, 22') which form undercuts (26) into which the material of the foot (6; 6') and of the work-piece (3; 3a, 3b) flows"

has then been inserted into the characterizing part of the claim. This statement takes account of the original disclosure, page 17, line 1 to line 12. This passage admittedly speaks of a free space (26), the fact that the free space is simultaneously an undercut is brought out in original claim 9 where the reference numeral (26) has been brought into association with undercut regions, i.e. with an undercut.

Furthermore, the last characterizing feature of claim 1 has been revised taking into account the statements of page 17, line 14 and page 19, lines 17 to 19.

The fact that the wall sections 25 are movable wall sections has been brought in the eighth line of independent claim 9 and the claim has been supplemented by the feature from original claim 15 in accordance with which stationary wall sections (20) are provided between the movable wall sections (25). The previous claim 15 thus also delivers the justification from designating the wall sections (25) as movable wall sections and also the justification for saying that stationary wall sections are present between these movable wall sections.

A new claim 18 has been inserted after claim 17 and takes account of the disclosure of original page 18, lines 22 to 27.

Finally previous claim 19 has been clarified by a minor revision in the first characterizing feature and by a further newly incorporated characterizing feature. The newly incorporated feature takes account of the statement of original claim 3.

We are thus of the opinion that all amendments made in the claims have adequate support in the originally submitted description.

Through the amendments and clarifications which have been made it is now clearly brought out that the undercuts (29 and 30) which are formed in the sheet material (3; 3a, 3b) and in the material of the foot part (6; 6') of the auxiliary joining element (2; 2') respectively are only present in restricted peripheral regions and, so to say, alternate with peripheral regions which are formed by the fixed wall sections (20) of the recess (19) of the die (15) which extend parallel to the pressing direction (14) to the longitudinal axis of the auxiliary joining element. A design of this kind is known neither from D1 (US-A-5 339 509) nor from D2 (DE-A-19647831).

D1 is namely concerned with a quite different type of die which is to be understood as follows:

The recess of the die which in D1 forms the pot-like outwardly directed projection in the sheet metal part is bounded in all embodiments of D1 over the entire periphery by movable elements 42 which do not form any undercut, but rather a circularly cylindrical wall which is always arranged parallel to the axis of the die. As can be seen from Fig. 6 the sheet metal material is pressed by means of the auxiliary joining element (15) in the form of a nut element into the recess of the die and in a first pressing in phase the movable die parts 22 are stationary and the

formation of the pot-like recess of the sheet metal part with a circularly cylindrical wall takes place. Thereafter further pressure is exerted on the auxiliary joining element in the form of the nut element (12) by the plunger (36) and this leads to a compression of the sheet metal material and also of the material of the nut element (12), whereby, as shown in Fig. 7, the movable parts 42 of the die are pressed on the one hand radially outwardly from the pot-like formation and on the other hand a ring-like undercut is formed in the sheet metal part and also in the element. The die thus functions quite differently from the die of the present invention. In the present invention the levers which define the undercut regions remain in their closed working position throughout the complete forming step and they are opened or moved only to the release the finished component assembly consisting of the work-piece and of the nut element. In the citation in contrast the movable die parts (42) are already moved during the forming movement, i.e. pressed outwardly, i.e. opened.

The result of the method is however also quite different. As expressed above (and as actually evident from the original claim 1) the undercuts (29, 30) which are produced in the work-piece and in the auxiliary joining element are restricted to peripheral regions which alternate with other peripheral regions of the pot-like outwardly directed projection where no undercuts are present, with these regions being formed by stationary wall parts of the die which are completely missing in D1. This construction however signifies in the present invention that an excellent security against rotation is produced between the auxiliary joining element and the work-piece, which is particularly important, when the auxiliary joining element is formed as a bolt element or a nut element, since on tightening a nut or a bolt which is required to secure a further component to the work-piece, considerable rotational forces are exerted

onto the auxiliary joining element and the connection with the sheet metal part must be such that mutual rotation does not take place.

In D1 in contrast a frictional force may be present between the work-piece on the auxiliary joining element which offers a certain resistance against mutual rotation of the two parts, however the deformed auxiliary joining element and the work-piece have the same rotationally symmetrical shape in the region in which the auxiliary joining element is connected to the work-piece, so that no features of shape are present at all, which could prevent a mutual rotation of the two parts, with the security against rotation being significantly lower than is the case for the subject of the application. Accordingly there are very considerable differences between D1 and the claims of the present application.

The position with respect to D2 is similar. Here only the embodiment of Fig. 9 to 13 is in principle of importance. Here a die is used which has no movable parts and no undercut features in the region of the recess, which must necessarily be the case with a solid die, because otherwise the completed component assembly would jam in the die and could not be separated from the die without causing destruction. In D2 undercut regions are admittedly caused in the sheet metal material and also in the flange region of the foot of the auxiliary joining element by material compression. These are however likewise rotationally symmetrical undercuts and do not alternate in the peripheral direction with regions which have no undercuts. Thus, in our opinion, an adequate distinction is present between the claims of the present application and D2.

The applicants hope that the Examiner will be able to issue a positive International Examination Report on the basis of these amendments and statements which agrees to the presence of both novelty and also

level of invention and industrial utility. Should this not be possible, or not be straightforwardly possible, then the applicants would welcome the opportunity to discuss the patent claims with the Examiner and, if necessary, to amend them further so that a positive International Preliminary Examination Report can be issued. Should such a discussion be considered sensible by the Examiner then he is courteously requested to contact the undersigned and the required discussion can then take place at short notice.

The applicants wish to defer the revision of the introduction to the specification until the transition into the International Phase of this application.

For the Applicants

James Garnet Morgan

Encls.:

New patent claims and hand-written documents

Claims

- 5 1. Method of fastening an auxiliary joining element (2; 2') to a sheet-metal-like work-piece (3; 3a, 3b) in which the auxiliary joining element has a foot (6; 6') which is pressed from one side into the work-piece (3; 3a, 3b) held on a die (15) having a recess (19) and deforms this work-piece in pot-like manner, characterized in that the recess
10 (19) of the die has wall sections (20) which extend parallel to the pressing direction (14) and is interrupted by the die parts (levers 22; 22') which form undercuts (26) into which the material of the foot (6; 6') and of the work-piece (3; 3a, 3b) flows and forms undercut regions (29, 30) of the foot and of the work-piece which are restricted in the
15 peripheral direction.
2. Method in accordance with claim 1, characterized in that one allows the material to flow from regions without undercut into regions with undercut (29, 30).
- 20 3. Method in accordance with claim 1 or claim 2, characterized in that one produces wall sections at the outer side of the work-piece (3; 3a, 3b) opposite to the auxiliary joining element (2; 2') which extend parallel to the direction of pressing (14).
- 25 4. Method in accordance with one of the claims 1 to 3, characterized in that, when pressing via the work-piece (3; 3a, 3b), a closing force is produced on at least one tool part (22; 22') and on withdrawing the

unit formed by the work-piece and the auxiliary joining element, an opening force is exerted on the tool part (22; 22') which is arranged in the region of an undercut (29, 30).

- 5 5. Method in accordance with one of the claims 1 to 4, characterized in that three or more undercut regions (29, 30) are produced.
6. Method in accordance with one of the claims 1 to 5, characterized in that one applies the pressure on the auxiliary joining element (2; 2')
10 at an auxiliary shoulder (7; 7').
7. Method in accordance with claim 6, characterized in that the auxiliary shoulder (7;7') is arranged adjacent to the work-piece.
- 15 8. Method in accordance with one of the claims 1 to 7, characterized in that a further sheet-metal work-piece (3b) is arranged between the work-piece (3a) and the auxiliary joining element (2; 2') which is likewise deformed in pot-like manner with undercuts restricted in the peripheral direction.
- 20 9. Apparatus for the fastening of an auxiliary joining element (2; 2') to a sheet-metal-like work-piece (3; 3a, 3b) having a die (15) which has a recess (19), and a holder (9) for the auxiliary joining element (2; 2'), the holder being arranged in alignment with the recess (19) and being
25 movable in a pressing direction (14) relative to the die, characterized in that the peripheral wall (20) of the recess (19) has movable wall sections (25) which are arranged on levers (22; 22') with the levers (22) being movable by pressure in the pressing direction (14) into a

working position and being fixable there and forming undercut regions (26) and being movable by a movement of the unit comprising work-piece (3; 3a, 3b) and auxiliary joining element (2; 2') opposite to the pressing direction (14) into a release position in which the undercut regions (26) are fully released, and in that stationary wall sections (20) are provided between the movable wall sections (25).

10. Apparatus in accordance with claim 9, characterized in that the levers (22) have a substantially planar top side (33) which in the working position stands perpendicular to the pressing direction (14) and lies in the same plane as the top side of the die (19).

11. Apparatus in accordance with claim 9 or claim 10, characterized in that each lever (22) is formed as a cranked lever (20).

12. Apparatus in accordance with claim 11, characterized in that the cranked lever has a short arm (23), on which the wall section (25) is provided and a long arm (24) at which a pivot axis or a pivot region is located.

13. Apparatus in accordance with one of the claims 9 to 11, characterized in that the lever has an outer side (27') which includes an acute angle with the pressing direction (14) and is guided on a correspondingly inclined counter surface (34), which extends outwardly opposite to the pressing direction (14).

14. Apparatus in accordance with one of the claims 9 to 13, characterized in that at least three levers (22; 22') are arranged distributed in the peripheral direction of the recess (19).
- 5 15. Apparatus in accordance with one of the claims 9 to 14, characterized in that stationary wall sections (20) are provided between the movable wall sections (25) and extends substantially parallel to the pressing direction (14).
- 10 16. Apparatus in accordance with one of the claims 9 to 15, characterized in that the die (15) has a security (27, 28) against drop-out for each lever (22; 22').
- 15 17. Apparatus in accordance with one of the claims 9 to 16, characterized in that the plunger (9) has a recess (10) into which a shaft (4, 4') of the auxiliary joining elements (2; 2') projects and is surrounded by a pressure surface (11), with the auxiliary joining element (2; 2') having an auxiliary shoulder (7; 7') which contacts the pressing surface (11).
- 20 18. Apparatus in accordance with one of the claims 9 to 17, characterized in that the die (15) has a projection (21) at the base of the recess, which presses the material of the work-piece (3; 3a, 3b) into an outwardly directed projection (8; 8') of the foot (6; 6') of the auxiliary joining element (2; 2') and ensures that the material of the foot forms the undercut regions (30).
- 25 19. Work-piece with an auxiliary joining element in which the work-piece (3; 3a, 3b) has an outwardly directed projection into which a foot (6;

5 6') of the auxiliary joining element (2; 2') projects, characterized in that the foot (6; 6') together with the work-piece (3; 3a, 3b) forms undercut regions (29, 30) which are restricted in the peripheral direction and wall sections which extend parallel to the pressing direction (14), i.e. parallel to the axial direction of the auxiliary joining element, are present on the outer side of the work-piece (3; 3a, 3b) opposite to the auxiliary joining element (2; 2') between the undercut regions (29, 30).

Claims

- (2; 2')
1. Method of fastening an auxiliary joining element^(3; 3a, 3b) to a sheet-metal-like work-piece^(6; 6') in which the auxiliary joining element has a foot^(3; 3a, 3b <A>) which is pressed from one side into the work-piece^{<R>} and deforms this in pot-like manner, characterized in that ~~the foot together with the work-piece forms an undercut and the undercut is restricted to predetermined peripheral regions.~~
^{regions (29, 30) which are in the direction}
 - A< held on a die having a recess (19)>
 - B< the recess (19) of the die has wall sections (20) which extend parallel to the pressing direction (14) and is interrupted by the die parts (levers 22; 22') which form undercuts (26) into which the material of the foot (6; 6') and of the work-piece (3; 3a, 3b) flows and>
 2. Method in accordance with claim 1, characterized in that one allows the material to flow from regions without undercut into regions with undercut^(29, 30).
 3. Method in accordance with claim 1 or claim 2, characterized in that one produces wall sections at the outer side of the work-piece^(3; 3a, 3b) opposite to the auxiliary joining part^{element (2; 2')} which extend parallel to the direction of pressing⁽¹⁴⁾.

4. Method in accordance with one of the claims 1 to 3, characterized in that, when pressing via the work-piece^(13; 3a, 3b) a closing force is produced on at least one tool part^(22; 22') and, on withdrawing the unit formed by the work-piece and the auxiliary joining part^{element}, an opening force is exerted on the tool part^(22; 22') which is arranged in the region of an undercut^(29, 30).
5. Method in accordance with one of the claims 1 to 4, characterized in that three or more undercut peripheral regions^(29, 30) are produced.
6. Method in accordance with one of the claims 1 to 5, characterized in that one applies the pressure on the auxiliary joining part^{element} at an auxiliary shoulder^(7; 7').
7. Method in accordance with claim 6, characterized in that the auxiliary shoulder⁽⁷⁾ is arranged adjacent to the work-piece.
8. Method in accordance with one of the claims 1 to 7, characterized in that a further sheet-metal work-piece^(3b) is arranged between the work-piece^(3a) and the auxiliary joining part^{element} which is likewise deformed in pot-like manner with undercuts restricted in the peripheral direction.
9. Apparatus for the fastening of an auxiliary joining element to a sheet-metal-like work-piece^(3; 3a, 3b) having a die⁽¹⁵⁾ which has a recess⁽¹⁴⁾ and a holder⁽⁹⁾ for the auxiliary joining element^(2; 2'), the holder being arranged in alignment with the recess⁽¹⁴⁾ and being movable in a pressing direction/relative to the die, characterized in that the peripheral wall (20) of the recess (19) has ^{movable} wall sections (25) which are arranged on levers^(22; 22') (22) with the levers (22) being movable by pressure in the pressing direction⁽¹⁴⁾ (14) into a working position and being fixable there and forming undercut regions (26) and being movable by a movement of the unit

comprising work-piece (3) and auxiliary joining element (2) opposite to the pressing direction (14) into a release position in which the undercut regions (26) are fully released. <<>

C< and in that stationary wall sections (20) are provided between the movable wall sections (25)>

10. Apparatus in accordance with claim 9, characterized in that the levers (22) have a substantially planar top side (33) which in the working position stands perpendicular to the pressing direction (14) and lies in the same plane as the top side of the die (19).
11. Apparatus in accordance with claim 9 or claim 10, characterized in that each lever (22) is formed as a cranked lever.
12. Apparatus in accordance with claim 11, characterized in that the cranked lever has a short arm (23), on which the wall section (25) is provided and a long arm (24) at which a pivot axis or a pivot region is located.
13. Apparatus in accordance with one of the claims 9 to 11, characterized in that the lever has an outer side (27') which includes an acute angle with the pressing direction (14) and is guided on a correspondingly inclined counter surface (34) which extends outwardly opposite to the pressing direction (14).
14. Apparatus in accordance with one of the claims 9 to 13, characterized in that at least three levers (22) are arranged distributed in the peripheral direction of the recess (19).

15. Apparatus in accordance with one of the claims 9 to 14, characterized in that ^{the} stationary wall sections (20) ~~are provided between the movable wall sections (25) and~~ extend substantially parallel to the pressing direction (14).

16. Apparatus in accordance with one of the claims 9 to 15, characterized in that the die (15) has a security (27, 28) against drop-out for each lever (22).
_{C; 22'}

17. Apparatus in accordance with one of the claims 9 to 16, characterized in that the plunger (9) has a recess (10) into which a shaft (4, 4') of the auxiliary joining elements (2, 2') projects and which is surrounded by a pressure surface (11), with the auxiliary joining element (2, 2') having an auxiliary shoulder (7) which contacts the pressing surface (11).
_{C; 7'}

18. (new) Apparatus in accordance with one of the claims 9 to 17, characterized in that the die (15) has a projection (21) at the base of the recess, which presses the material of the work-piece (3; 3a, 3b) into an outwardly directed projection (8; 8') of the foot (6; 6') of the auxiliary joining ^{element} ~~part~~ (2; 2') and ensures that the material of the foot forms the undercut regions (30).

¹⁹
18. Work-piece with an auxiliary joining element ^(2; 2') in which the work-piece ^(3; 3a, 3b) has an outwardly directed projection into which a foot of the auxiliary joining element projects, characterized in that the foot (6) together with the work-piece (3) forms ^{regions} an undercut ~~and the undercut (29, 30)~~

which are

is restricted in the peripheral direction ^{<D>} ~~to predetermined peripheral regions.~~

D< and wall sections which extend parallel to the pressing direction (14), i.e. parallel to the axial direction of the auxiliary joining element, are present on the outer side of the work-piece (3; 3a, 3b) opposite to the auxiliary joining element (2; 2') between the undercut regions (29, 30)>

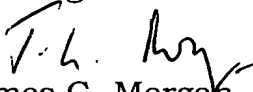
DECLARATION

I, James G. Morgan, a British subject of Markgrafenstr. 8, 81827 Munich, West Germany, do hereby declare that I am conversant with the English and German languages and that I am a competent translator thereof.

I verify that the attached English translation is a true and correct translation of the specification of the PCT application PCT/EP00/04153 as filed on May 10, 2000.

I further declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that wilful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States code and that such wilful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Signed:


James G. Morgan

this 5th day of November 2001

10/031655
531 Rec'd PCT/EP 13 NOV 2001

**PATENT COOPERATION TREATY
UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
NATIONAL PHASE ENTRY UNDER 35 U.S.C. 371**

Applicant: MULLER, RODOLF ET AL..

PCT Serial No: PCT/EP00/04153

International Filing: 10 MAY 2000

Title: METHOD AND DEVICE FOR FASTENING AN AUXILIARY JOINING
ELEMENT TO A SHEET-SHAPED WORK PIECE AND WORK PIECE
THAT IS PROVIDED WITH SUCH AN AUXILIARY JOINING ELEMENT

Attorney Docket No: 60174-024

EXPRESS MAIL CERTIFICATE

"Express Mail" Label Number: EL 859179907 US

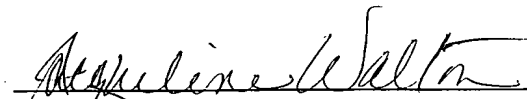
Date of Deposit: November 13, 2001

I hereby certify that the attached Transmittal to the U.S. Designated/Elected Office filing
under 35 U.S.C. 371; and

Translation of the Application
English Translation of Annex of the International Preliminary Examination Report
Check in the amount of \$1040.00
Postcard

are being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to
Addressee" service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and are addressed to "Box
PCT, Commissioner of Patents and Trademarks, Washington, D.C. 20231".

Jacqueline Walton
(Typed or printed name of person mailing paper or fee)


(Signature of person mailing paper or fee)

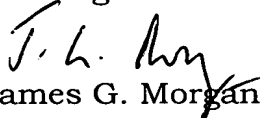
DECLARATION

I, James G. Morgan, a British subject of Markgrafenstr. 8, 81827 Munich, West Germany, do hereby declare that I am conversant with the English and German languages and that I am a competent translator thereof.

I verify that the attached English translation is a true and correct translation of the Annex to the International Preliminary Examination Report issued by the EPO on June 11, 2001 in connection with the PCT application PCT/EP00/04153.

I further declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that wilful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States code and that such wilful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Signed:


James G. Morgan

this 5th day of November 2001

Translation of the Annex to the International Preliminary Examination
Report of June 11, 2001.

Re Point V

Justified finding in accordance with Rule 66.2(a)(ii) with respect to novelty, inventive step and commercial utility; documents and explanations to support this finding

- 1) DE-A-19647831 is to be regarded as the closest piece of prior art.

The subject matter of the independent claims (1, 9 and 19) is distinguished essentially from this in that undercut regions formed in the work-piece are restricted in the peripheral direction so that wall sections which extend in the axial direction of the auxiliary joining element are present between the undercut regions.

The combination with these distinguishing features brings about an increased security against rotation as a result of the interlocking shape which acts in the peripheral direction.

- 2) An interlocking shape of this kind is not known from US-A-5339509 and US-A-4064617.

Re Point VI

Specific documents cited

Specific published documents (Rule 70.10)

| Application No. Patent No. | Publication Date (Day/Month/Year) | Application Date (Day/Month/Year) | Priority Date (Day/Month/Year) |
|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| WO-A-00/16928 | 30.03.2000 | 10.09.1999 | 24.09.1998 |

The subject of claims 9 and 19 is known from WO-A-00/16928 with the European Application No. 99946154.4.

Claims

- 5 1. Method of fastening an auxiliary joining element to a sheet-metal-like
work-piece in which the auxiliary joining element has a foot which is
pressed from one side into the work-piece and deforms this in pot-
like manner, characterized in that the foot together with the work-
piece forms an undercut and the undercut is restricted to predeter-
10 mined peripheral regions.
2. Method in accordance with claim 1, characterized in that one allows
the material to flow from regions without undercut into regions with
undercut.
- 15 3. Method in accordance with claim 1 or claim 2, characterized in that
one produces wall sections at the outer side of the work-piece oppo-
site to the auxiliary joining part which extend parallel to the direction
of pressing.
- 20 4. Method in accordance with one of the claims 1 to 3, characterized in
that, when pressing via the work-piece, a closing force is produced on
at least one tool part and, on withdrawing the unit formed by the
work-piece and the auxiliary joining part, an opening force is exerted
25 on the tool part which is arranged in the region of an undercut.
5. Method in accordance with one of the claims 1 to 4, characterized in
that three or more undercut peripheral regions are produced.

Replaced by
Article 34

6. Method in accordance with one of the claims 1 to 5, characterized in that one applies the pressure on the auxiliary joining part at an auxiliary shoulder.

5

7. Method in accordance with claim 6, characterized in that the auxiliary shoulder is arranged adjacent to the work-piece.

10

8. Method in accordance with one of the claims 1 to 7, characterized in that a further sheet-metal work-piece is arranged between the work-piece and the auxiliary joining part which is likewise deformed in pot-like manner with undercuts restricted in the peripheral direction.

15

9. Apparatus for the fastening of an auxiliary joining element to a sheet-metal-like work-piece having a die which has a recess, and a holder for the auxiliary joining element, the holder being arranged in alignment with the recess and being movable in a pressing direction relative to the die, characterized in that the peripheral wall (20) of the recess (19) has wall sections (25) which are arranged on levers (22, with the levers (22) being movable by pressure in the pressing direction (14) into a working position and being fixable there and forming undercut regions (26) and being movable by a movement of the unit comprising work-piece (3) and auxiliary joining element (2) opposite to the pressing direction (14) into a release position in which the undercut regions (26) are fully released.

20

25

10. Apparatus in accordance with claim 9, characterized in that the levers (22) have a substantially planar top side (33) which in the

working position stands perpendicular to the pressing direction (14) and lies in the same plane as the top side of the die (19).

- 5 11. Apparatus in accordance with claim 9 or claim 10, characterized in that each lever (22) is formed as a cranked lever.
- 10 12. Apparatus in accordance with claim 11, characterized in that the cranked lever has a short arm (23), on which the wall section (25) is provided and a long arm (24) at which a pivot axis or a pivot region is located.
- 15 13. Apparatus in accordance with one of the claims 9 to 11, characterized in that the lever has an outer side (27') which includes an acute angle with the pressing direction (14) and is guided on a correspondingly inclined counter surface (34) which extends outwardly opposite to the pressing direction (14).
- 20 14. Apparatus in accordance with one of the claims 9 to 13, characterized in that at least three levers (22) are arranged distributed in the peripheral direction of the recess (19).
- 25 15. Apparatus in accordance with one of the claims 9 to 14, characterized in that stationary wall sections (20) are provided between the movable wall sections (25) and extend substantially parallel to the pressing direction (14).

16. Apparatus in accordance with one of the claims 9 to 15, characterized in that the die (15) has a security (27, 28) against drop-out for each lever (22).
- 5 17. Apparatus in accordance with one of the claims 9 to 16, characterized in that the plunger (9) has a recess (10) into which a shaft (4, 4') of the auxiliary joining elements (2, 2') projects and which is surrounded by a pressure surface (11), with the auxiliary joining element (2, 2') having an auxiliary shoulder (7) which contacts the pressing
10 surface (11).
18. Work-piece with an auxiliary joining element in which the work-piece has an outwardly directed projection into which a foot of the auxiliary joining element projects, characterized in that the foot (6) together
15 with the work-piece (3) forms an undercut and the undercut (29, 30) is restricted in the peripheral direction to predetermined peripheral regions.

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

4

| | | |
|---|---|--|
| Applicant's or agent's file reference M 99 WO | FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) | |
| International application No. PCT/EP00/04153 | International filing date (day/month/year) 10 May 2000 (10.05.00) | Priority date (day/month/year) 19 May 1999 (19.05.99) |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B23P 19/06, | | |
| Applicant PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH & CO. KG | | |

| |
|---|
| 1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36. |
| 2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet. |
| <input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT). |
| These annexes consist of a total of <u>5</u> sheets. |
| 3. This report contains indications relating to the following items: |
| I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report |
| II <input type="checkbox"/> Priority |
| III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability |
| IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention |
| V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement |
| VI <input checked="" type="checkbox"/> Certain documents cited |
| VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application |
| VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application |

| | |
|---|--|
| Date of submission of the demand 02 November 2000 (02.11.00) | Date of completion of this report 11 June 2001 (11.06.2001) |
| Name and mailing address of the IPEA/EP | Authorized officer |
| Facsimile No. | Telephone No. |

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/04153

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

- ☒ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-22, as originally filed,
 pages _____, filed with the demand,
 pages _____, filed with the letter of _____,
 pages _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the claims, Nos. _____, as originally filed,
 Nos. _____, as amended under Article 19,
 Nos. _____, filed with the demand,
 Nos. 1-18, 19 (part), filed with the letter of 17 May 2001 (17.05.2001),
 Nos. 19 (part), filed with the letter of 28 May 2001 (28.05.2001).
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/6 - 6/6, as originally filed,
 sheets/fig _____, filed with the demand,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

| | | | |
|-------------------------------|--------|--------|-----|
| Novelty (N) | Claims | 1 - 19 | YES |
| | Claims | | NO |
| Inventive step (IS) | Claims | 1 - 19 | YES |
| | Claims | | NO |
| Industrial applicability (IA) | Claims | 1 - 19 | YES |
| | Claims | | NO |

2. Citations and explanations

1. DE-A-196 47 831 can be considered the closest prior art.

The subject matter of the independent claims (1, 9 and 19) essentially differs therefrom in that the undercut regions in the workpiece are delimited in the peripheral direction such that wall sections extending in the axial direction of the auxiliary joining part are provided between the undercut regions.

Owing to this positive engagement system effective in the peripheral direction, the combination of these distinguishing features renders the arrangement more secure against twisting.

2. US-A-5 339 509 and US-A-4 064 617 do not disclose a positive engagement system of this type.

Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: VI

The subject matter of Claims 9 and 19 is known from WO-A-00/16928, of which the European application number is 99946154.4.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 13 JUN 2001

WIPO PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



| | | |
|---|--|--|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts M 99 WO | WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416) | |
| Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/04153 | Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 10/05/2000 | Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 19/05/1999 |
| Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B23P19/06 | | |
| Anmelder PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH & CO. KG | | |

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
 - ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 5 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☒ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

| | |
|--|---|
| Datum der Einreichung des Antrags 02/11/2000 | Datum der Fertigstellung dieses Berichts 11.06.2001 |
| Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465 | Bevollmächtigter Bediensteter Müller, A Tel. Nr. +49 89 2399 2425  |

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-22 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

| | | | | |
|----------------|----------------|------------|-------------------|------------|
| 1-18,19 (Teil) | eingegangen am | 17/05/2001 | mit Schreiben vom | 17/05/2001 |
| 19 (Teil) | eingegangen am | 28/05/2001 | mit Schreiben vom | 28/05/2001 |

Zeichnungen, Blätter:

1/6-6/6 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/04153

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

| | | |
|--------------------------------|-----------------|--------|
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche | 1 - 19 |
| | Nein: Ansprüche | |
| Erfinderische Tätigkeit (ET) | Ja: Ansprüche | 1 - 19 |
| | Nein: Ansprüche | |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (GA) | Ja: Ansprüche | 1 - 19 |
| | Nein: Ansprüche | |

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

VI. Bestimmte angeführte Unterlagen

1. Bestimmte veröffentlichte Unterlagen (Regel 70.10)

und / oder

2. Nicht-schriftliche Offenbarungen (Regel 70.9)

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- 1). Als nächstkommender Stand der Technik ist die DE-A-19647831 anzusehen.

Der Gegenstand der unabhängigen Ansprüche (1, 9 und 19) unterscheidet sich im wesentlichen hiervon dadurch, daß die im Werkstück gebildeten Hinterschneidungsbereiche in Umfangsrichtung begrenzt sind, so daß zwischen den Hinterschneidungsbereichen Wandabschnitte vorliegen, die in Achsrichtung des Hilfsfügeteils verlaufen.

Die Kombination mit diesen unterscheidenden Merkmalen bewirkt aufgrund dieses in Umfangsrichtung wirkenden Formschlusses eine erhöhte Verdrehsicherheit.

- 2). Aus der US-A-5339509 und der US-A-4064617 ist ein derartiger Formschluss nicht bekannt.

Zu Punkt VI

Bestimmte angeführte Unterlagen

Bestimmte veröffentlichte Unterlagen (Regel 70.10)

| Anmelde Nr. Patent Nr. | Veröffentlichungsdatum (Tag/Monat/Jahr) | Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) | Prioritätsdatum (zu Recht beansprucht) (Tag/Monat/Jahr) |
|---------------------------|--|----------------------------------|---|
| WO-A-00/16928 | 30.03.2000 | 10.09.1999 | 24.09.1998 |

Aus der WO-A-00/16928 mit der europäischen Anmeldenummer 99946154.4 ist der Gegenstand der Ansprüche 9 und 19 bekannt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Befestigen eines Hilfsfügeteils (2; 2') an einem blechartigen Werkstück (3; 3a, 3b), bei dem das Hilfsfügeteil mit einem Fuß (6; 6') von einer Seite in das auf einer eine Ausnehmung (19) aufweisenden Matrize (15) gehaltene Werkstück (3; 3a; 3b) eingedrückt wird und dieses topfartig verformt, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung (19) der Matrize Wandabschnitte (20) aufweist, die parallel zur Druckrichtung (14) verlaufen und unterbrochen ist von Matrizenteilen (Hebeln 22, 22') die Hinterschneidungen (26) bilden, in die Material des Fußes (6; 6') und des Werkstücks (3; 3a, 3b) fließt und Hinterschneidungsbereiche (29, 30) des Fußes und des Werkstücks bildet, die in Umfangsrichtung begrenzt sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man Material aus Bereichen ohne Hinterschneidung in Bereiche mit Hinterschneidung (29, 30) fließen läßt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man auf der dem Hilfsfügeteil (2; 2') gegenüberliegenden Außenseite des Werkstücks (3; 3a; 3b) Wandabschnitte erzeugt, die parallel zur Druckrichtung (14) verlaufen.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß man beim Drücken über das Werkstück (3; 3a, 3b) eine Schließkraft auf mindestens ein Werkzeugteil (22; 22') und beim Abziehen der aus Werkstück und Hilfsfügeteil gebildeten Einheit ei-

ne Öffnungskraft auf das Werkzeugteil (22; 22') erzeugt, das im Bereich einer Hinterschneidung (29, 30) angeordnet ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß drei oder mehr Hinterschneidungsbereiche (29; 30) erzeugt werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß man den Druck auf das Hilfsfügeteil (2; 2') an einer Hilfsschulter (7; 7') aufbringt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsschulter (7) dem Werkstück benachbart. angeordnet ist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Werkstück (3a) und dem Hilfsfügeteil (2; 2') mindestens ein weiteres blechartiges Werkstück (36) angeordnet wird, das ebenfalls topfartig mit in Umfangsrichtung begrenzten Hinterschneidungen verformt wird.
9. Vorrichtung zum Befestigen eines Hilfsfügeteils (2; 2') an einem blechartigen Werkstück (3; 3a, 3b) mit einer Matrize (15), die eine Ausnehmung (19) aufweist, und einem Halter (9) für das Hilfsfügeteil (2; 2'), der in Ausrichtung zu der Ausnehmung (19) angeordnet und in eine Druckrichtung (14) relativ zur Matrize bewegbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangswand (20) der Ausnehmung (19) bewegliche Wandabschnitte (25) aufweist, die an Hebeln (22; 22') angeordnet sind, wobei die Hebel (22; 22') durch Druck in

Druckrichtung (14) in eine Arbeitsposition bewegbar und dort festlegbar sind und Hinterschneidungsbereiche (26) bilden und durch eine Bewegung der Einheit aus Werkstück (3; 3a, 3b) und Hilfsfügeteil (2; 2') entgegen der Druckrichtung (14) in eine Freigabeposition bewegbar sind, in der die Hinterschneidungsbereiche (26) vollständig freigegeben sind und daß zwischen den beweglichen Wandabschnitten (25) stationäre Wandabschnitte (20) vorgesehen sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Hebel (22) eine im wesentlichen ebene Oberseite (33) aufweisen, die in der Arbeitsposition senkrecht zur Druckrichtung (14) steht und in der gleichen Ebene wie die Oberseite der Matrize (19) liegt.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Hebel (22) als Winkelhebel 20 ausgebildet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkelhebel einen kurzen Arm (23), an dem der Wandabschnitt (25) angeordnet ist und einen langen Arm (24) aufweist, an der sich eine Schwenkachse oder ein Schwenkbereich befindet.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebel eine Außenseite (27') aufweist, die mit der Druckrichtung (14) einen spitzen Winkel einschließt und an einer entsprechend geneigten Gegenfläche (34) geführt ist, die entgegen der Druckrichtung (14) nach außen verläuft.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens drei Hebel (22; 22') in Umfangsrichtung der Ausnehmung (19) verteilt angeordnet sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die stationären Wandabschnitte (20) im wesentlichen parallel zur Druckrichtung (14) verlaufen.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrize (15) für jeden Hebel (22; 22') eine Herausfallsicherung (27, 28) aufweist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Stempel (9) eine Ausnehmung (10) aufweist, in die ein Schaft (4, 4') des Hilfsfügeteils (2, 2') hineinragt und die von einer Druckfläche (11) umgeben ist, wobei das Hilfsfügeteil (2; 2') eine Hilfsschulter (7; 7') aufweist, die an der Druckfläche (11) anliegt.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrize (15) am Boden der Ausnehmung (19) einen Vorsprung (21) aufweist, der das Material des Werkstücks (3; 3a, 3b) in eine Ausformung (8; 8') des Fußes (6; 6') des Hilfsfügeteils (2; 2') eindrückt und dafür sorgt, daß das Material des Fußes die Hinterschneidungsbereiche (30) bildet.
19. Werkstück mit einem Hilfsfügeteil, bei dem das Werkstück (3; 3a, 3b) eine Ausformung aufweist, in die ein Fuß (6; 6') des Hilfsfügeteils (2; 2') hineinragt, dadurch gekennzeichnet, daß der Fuß (6; 6')

mit dem Werkstück (3; 3a,3b) Hinterschneidungsbereiche (29, 30) bildet, die in Umfangsrichtung begrenzt sind und auf der dem Hilfsfügeteil (2; 2') gegenüberliegenden Außenseite des Werkstücks (3; 3a, 3b) zwischen den Hinterschneidungsbereichen (29,30) Wandabschnitte vorliegen, die parallel zur Druckrichtung (14), d.h. zur Achsrichtung des Hilfsfügeteils verlaufen.

VERTIKALE ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

| | | |
|---|---|---|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts M 99 WO | WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5 | |
| Internationales Aktenzeichen PCT/EP 00/ 04153 | Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 10/05/2000 | (Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 19/05/1999 |
| Anmelder MÜLLER, Rudolf | | |

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 4 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

Feld III

WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Befestigen eines Hilfsfügeteils (2) an einem blechartigen Werkstück (3) angegeben, wobei das Hilfsfügeteil (2) mit einem Fuß von einer Seite in das Werkstück (3) eingedrückt wird und dieses topfartig verformt. Die Vorrichtung weist hierzu einen Stempel (9) und eine Matrize (15) auf.

Der Fuß bildet mit dem Werkstück (3) eine Hinterschneidung und die Hinterschneidung ist auf vorbestimmte Umfangsbereiche begrenzt. Dazu weist die Matrize eine Ausnehmung (19) mit Wandabschnitten auf, die an Hebeln (22) angeordnet sind, wobei die Hebel (22) durch Druck in Druckrichtung (14) in eine Arbeitsposition bewegbar und dort festlegbar sind und Hinterschneidungsbereiche (26) bilden und durch eine Bewegung der Einheit aus Werkstück (3) und Hilfsfügeteil (2) entgegen der Druckrichtung (14) in eine Freigabeposition bewegbar sind, in der die Hinterschneidungsbereiche (26) vollständig freigegeben sind.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B23P19/06 F16B37/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B23P F16B B21D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|-----------------------------|
| P,X | EP 0 993 902 A (PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH) 19. April 2000 (2000-04-19) Ansprüche; Abbildungen | 1-18 |
| X | US 4 064 617 A (OAKS DANIEL V) 27. Dezember 1977 (1977-12-27) | 1,4,5,18 |
| Y | Spalte 2, Zeile 33 -Spalte 4, Zeile 46; Abbildungen | 8,9,14 |
| A | | 2,3,6,7, 10-13, 15-17 |
| Y | US 5 339 509 A (SAWDON EDWIN G ET AL) 23. August 1994 (1994-08-23) | 8,9,14 |
| A | Spalte 4, Zeile 23 -Spalte 11, Zeile 3; Abbildungen | 1-7, 10-13, 15-18 |
| | --- -/-- | |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. September 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Plastiras, D

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| A | DE 196 47 831 A (PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH) 20. Mai 1998 (1998-05-20) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen --- | 1,6,7,9, 17,18 |
| A | GB 1 532 437 A (AVDEL LTD) 15. November 1978 (1978-11-15) Seite 2, Zeile 31 - Zeile 67; Abbildungen --- | 1,9 |
| A | US 4 574 453 A (SAWDON EDWIN G) 11. März 1986 (1986-03-11) Spalte 3, Zeile 10 - Spalte 6, Zeile 23; Abbildungen --- | 1,9,18 |
| P,A | WO 00 16928 A (MUELLER RUDOLF) 30. März 2000 (2000-03-30) Abbildungen ----- | 1-18 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/04153

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| EP 0993902 | A | 19-04-2000 | DE 19949355 A | 27-04-2000 |
| US 4064617 | A | 27-12-1977 | CA 1057937 A | 10-07-1979 |
| | | | JP 1258807 C | 12-04-1985 |
| | | | JP 53030090 A | 20-03-1978 |
| | | | JP 59035732 B | 30-08-1984 |
| US 5339509 | A | 23-08-1994 | US 4910853 A | 27-03-1990 |
| | | | US 5027503 A | 02-07-1991 |
| | | | US 4459735 A | 17-07-1984 |
| | | | US 5150513 A | 29-09-1992 |
| | | | US 5208974 A | 11-05-1993 |
| | | | US 4757609 A | 19-07-1988 |
| | | | US 5435049 A | 25-07-1995 |
| | | | US 5581860 A | 10-12-1996 |
| | | | US 5177861 A | 12-01-1993 |
| | | | US 5208973 A | 11-05-1993 |
| | | | US 5267383 A | 07-12-1993 |
| | | | CA 1166832 A | 08-05-1984 |
| | | | CA 1184019 A | 19-03-1985 |
| | | | DE 3106313 A | 22-04-1982 |
| | | | GB 2087284 A,B | 26-05-1982 |
| | | | GB 2123734 A,B | 08-02-1984 |
| | | | JP 1294151 C | 16-12-1985 |
| | | | JP 57050224 A | 24-03-1982 |
| | | | JP 60018259 B | 09-05-1985 |
| | | | JP 1346880 C | 13-11-1986 |
| | | | JP 60087935 A | 17-05-1985 |
| | | | JP 61013889 B | 16-04-1986 |
| | | | MX 174368 B | 11-05-1994 |
| | | | MX 155014 A | 18-01-1988 |
| | | | CA 1311347 A | 15-12-1992 |
| | | | DE 3713083 A | 29-10-1987 |
| | | | GB 2189175 A,B | 21-10-1987 |
| | | | JP 6104253 B | 21-12-1994 |
| | | | JP 62244533 A | 24-10-1987 |
| | | | KR 9106547 B | 28-08-1991 |
| | | | MX 165750 B | 03-12-1992 |
| DE 19647831 | A | 20-05-1998 | CA 2214730 A | 19-05-1998 |
| | | | CN 1182653 A | 27-05-1998 |
| | | | CZ 9702737 A | 17-06-1998 |
| | | | EP 0842733 A | 20-05-1998 |
| | | | JP 10213108 A | 11-08-1998 |
| GB 1532437 | A | 15-11-1978 | NONE | |
| US 4574453 | A | 11-03-1986 | CA 1228255 A | 20-10-1987 |
| | | | CA 1243519 A | 25-10-1988 |
| | | | CA 1215221 C | 16-12-1986 |
| | | | DE 3314487 A | 17-11-1983 |
| | | | GB 2119683 A,B | 23-11-1983 |
| | | | JP 1601916 C | 27-02-1991 |
| | | | JP 2028005 B | 21-06-1990 |
| | | | JP 58217813 A | 17-12-1983 |
| | | | JP 1748349 C | 08-04-1993 |
| | | | JP 4023130 B | 21-04-1992 |
| | | | JP 63266206 A | 02-11-1988 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/04153

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 4574453 A | | MX 172561 B | 03-01-1994 |
| | | MX 159994 A | 23-10-1989 |
| | | US 4574473 A | 11-03-1986 |
| | | US 4722647 A | 02-02-1988 |
| WO 0016928 A | 30-03-2000 | DE 19843834 A | 13-04-2000 |

Verfahren und Vorrichtung zum Befestigen eines Hilfsfügeteils an
einem blechartigen Werkstück und Werkstück mit Hilfsfügeteil

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Befestigen eines Hilfsfügeteils an einem blechartigen Werkstück, bei dem das Hilfsfügeteil mit einem Fuß von einer Seite in das Werkstück eingedrückt wird und dieses topfartig
5 verformt. Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Befestigen eines Hilfsfügeteils an einem blechartigen Werkstück mit einer Matrize, die eine Ausnehmung aufweist, und einem Halter für das Hilfsfügeteil, der in Ausrichtung zu der Ausnehmung angeordnet
10 und in eine Druckrichtung relativ zur Matrize bewegbar ist. Schließlich betrifft die Erfindung ein Werkstück mit einem Hilfsfügeteil, bei dem das Werkstück eine Ausformung aufweist, in die ein Fuß des Hilfsfügeteils hineinragt.

Mit dem Begriff "blechartigem Werkstück" soll im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung nicht nur ein Metall-Blech gemeint sein, sondern Werkstücke, die zumindest im Bereich des Hilfsfügeteils plattenartig mit einer relativ geringen Wandstärke ausgebildet sind, wobei sich das Material des Werkstücks in ausreichendem Maße verformen läßt. Neben Metallblechen lassen sich also auch Kunststoffplatten unter den Begriff des blechartigen Werkstücks fassen.

10 In manchen Fällen ist es erforderlich, ein Hilfsfügeteil mit dem Werkstück zu verbinden, um mit Hilfe des Hilfsfügeteils dritte Elemente an dem Werkstück befestigen zu können. Hilfsfügeteile können beispielsweise
15 Gewindebolzen sein, die ein Außengewinde aufweisen, auf das eine Gewindemutter aufgeschraubt werden kann. Hilfsfügeteile können auch einen Innengewinde aufweisen, in das eine Schraube eingeschraubt werden kann. Diese Aufzählung ist aber nicht abschließend. Hilfsfügeteile werden in großen Stückzahlen in Kraftfahrzeugen
20 und Hausgeräten zum Befestigen und Halten von Verkleidungen und Leitungsbahnen benötigt. Oft reicht auch eine Rillung oder eine Rauigkeit auf ihrer Oberfläche zum Befestigen von anderen Teilen aus.

25 Derartige Hilfsfügeteile haben den Vorteil, daß sie mit dem Werkstück verbunden werden können, ohne daß eine Wärmezufuhr notwendig ist, wie es beispielsweise beim Schweißen oder Löten der Fall ist. Auch andere Hilfsmittel, wie Klebstoffe, sind nicht erforderlich. Dementsprechend ist die Verbindung des Hilfsfügeteils mit dem Werkstück durch Umformen immer dann von Vorteil,
30 wenn für das Werkstück und das Hilfsfügeteil unterschiedliche Materialien verwendet werden, die sich ansonsten nicht ohne weiteres verbinden lassen.
35

-3-

Im einfachsten Fall wird das Hilfsfügeteil in das Werkstück hineingedrückt und verformt dieses so, daß es auf der dem Hilfsfügeteil gegenüberliegenden Seite eine
5 topf- oder becherartige Ausformung aufweist. Das Hilfsfügeteil wird dann klemmend im Werkstück gehalten. Eine derartige Verbindung weist zwar in den meisten Fällen eine ausreichende Scherfestigkeit auf. Die Kopfzugfestigkeit und die Sicherung gegen Verdrehen sind jedoch
10 begrenzt.

DE 30 03 908 A1 zeigt einen Stehbolzen mit Stanz- und Nietverhalten. Dieser Stehbolzen erzeugt beim Einsetzen durch Stanzen eine Öffnung. Der dabei entstehende Putzen
15 wird in einer Ausnehmung auf der Unterseite des Stehbolzens festgehalten. Die Umfangswand dieser Ausnehmung wird gegen Ende des Stanzvorgangs radial nach außen umgebogen und untergreift dann einen ebenfalls umgebogenen Rand des Werkstücks, der beim Ausstanzen
20 entstanden ist.

DE 22 44 945 A1 zeigt ein Verfahren zum mechanischen Verbinden von buchsenartigen Teilen mit platineartigen Teilen, bei dem vor dem Einbringen des buchsenartigen
25 Teiles das platinenartige Teil vorgelocht werden muß. Das buchsenartige Teil hat hierbei verschiedene "Füße", die nach dem Einsetzen nach außen umgebogen werden.

DE 196 47 831 A1 zeigt ein Verfahren zur Anbringung eines Funktionselementes, beispielsweise einen Stehbolzen, an einem blechartigen Werkstück, bei dem der Fuß des Stehbolzens Vorsprünge und Ausnehmungen hat, durch
30 die sich beim Einsetzen Hinterschneidungen des Werkstücks mit dem Fuß des Bolzens bilden.

35

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, auf einfache Weise ein in mehrere Richtungen belastbares Hilfsfügeteil an einem Werkstück zu befestigen.

- 5 Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der Fuß mit dem Werkstück eine Hinterschneidung bildet und die Hinterschneidung auf vorbestimmte Umfangsbereiche begrenzt ist.
- 10 Bei dieser Vorgehensweise preßt man das Hilfsfügeteil nicht nur in das Werkstück hinein, wobei das Werkstück verformt wird. Auch das Hilfsfügeteil wird an seinem Fuß verformt. Der Fuß wird damit bezogen auf die Umfangsrichtung zumindest partiell radial nach außen verformt und bildet damit eine Hinterschneidung zum Werkstück, das in diesen Bereichen ebenfalls radial nach außen verformt wird. "Radial" bezieht sich hier auf die Hauptachse des Hilfsfügeteils, beispielsweise seine Gewindeachse. Mit dieser Ausgestaltung erreicht man zum
- 15 einen eine verbesserte Kopfbzugfestigkeit. Das Hilfsfügeteil wird stärker gegen ein Herausziehen aus dem Werkstück gesichert. Aufgrund der in Umfangsrichtung unterbrochenen Hinterschneidung ist aber auch dafür gesorgt, daß das Hilfsfügeteil im Werkstück gegen Verdrehen gesichert ist. Damit wird das Aufschrauben von Muttern oder das Einschrauben von Schrauben in das Hilfsfügeteil erleichtert. Derartige Schraubverbindungen können mit einem relativ hohen Drehmoment festgezogen werden. Schließlich hat diese Ausbildung den Vorteil, daß man eine Verbindung zwischen dem Hilfsfügeteil und dem Werkstück erhält, bei der insbesondere im Bereich der Hinterschneidungen das Hilfsfügeteil und das Werkstück mit relativ hohem Druck aneinander anliegen. Dieser Druck bleibt auch nach dem Fertigstellen der Ver-
- 20
25
30
35

bindung erhalten. Dies ist insbesondere dann günstig, wenn über das Hilfsfügeteil ein elektrischer Strom auf das Werkstück übertragen werden soll, beispielsweise wenn das Hilfsfügeteil als Masseanschlußbolzen im Blech einer Kraftfahrzeugkarosserie verwendet werden soll.

Vorzugsweise läßt man Material aus Bereichen ohne Hinterschneidung in Bereiche mit Hinterschneidung fließen. Für die Herstellung der Hinterschneidungsbereiche steht nun mehr Material zur Verfügung. Man kann mit anderen Worten das Material, das üblicherweise am gesamten Umfang der topfartigen Ausformung verfügbar ist, nun auf einige wenige Hinterschneidungsbereiche konzentrieren. Damit ist es möglich, mit der gleichen Materialmenge Hinterschneidungen senkrecht zur Druckrichtung weiter oder tiefer werden zu lassen. Man hat herausgefunden, daß die Festigkeit der Verbindung in einem stärkeren Maße von der Tiefe der Hinterschneidungen als von der Länge in Umfangsrichtung abhängig ist. Wenn man also die Hinterschneidungen auf Bereiche in Umfangsrichtung beschränkt, diese Bereiche dann aber mit einer größeren Überdeckung im Hinterschneidungsbereich ausgestaltet, dann wird die Verbindung insgesamt fester, und zwar sowohl im Hinblick auf die Kopfzugfestigkeit als auch im Hinblick auf die Verdrehsicherheit.

Vorzugsweise erzeugt man auf der dem Hilfsfügeteil gegenüberliegenden Außenseite des Werkstücks Wandabschnitte, die parallel zur Druckrichtung verlaufen. Diese Ausgestaltung hat mehrere Vorteile. Zum einen ist das Entformen, d.h. das Herausnehmen des mit dem Hilfsfügeteil versehenen Werkstücks aus der entsprechenden Vorrichtung, beispielsweise einer Matrize, relativ einfach. In den Bereichen, wo die Außenseite parallel zur Druckrichtung verläuft, muß man keine Umformarbeit mehr

leisten, um das Werkstück zu entnehmen. Es sind lediglich die Haftreibungskräfte zu überwinden. Zum anderen kann man gerade bei zumindest annähernd senkrechten Umfangswänden dafür sorgen, daß optimale Fließwege für
5 die beiden Werkstoffe von Werkstück und Hilfsfügeteil in die Hinterschneidungsbereiche gegeben sind.

Vorteilhafterweise erzeugt man beim Drücken über das Werkstück eine Schließkraft auf mindestens ein Werkzeugteil und beim Abziehen der aus Werkstück und Hilfs-
10 fügeteil gebildeten Einheit eine Öffnungskraft auf das Werkzeugteil, das im Bereich einer Hinterschneidung angeordnet ist. Das Verfahren wird damit quasi selbst steuernd. Im Bereich der Ausnehmung befindet sich ein
15 Werkzeugteil, das so ausgebildet ist, daß dann, wenn der Werkstoff des Werkstückes dort hineingedrückt wird, eine Hinterschneidung entsteht. Da dieses Werkzeugteil vom Werkstück in seiner Schließposition gehalten wird, kann das Werkzeugteil sich nicht öffnen. Anders sieht
20 es aus, wenn man das Werkstück aus dem Werkzeug herauszieht. In diesem Fall entfällt der Druck auf das Werkzeugteil. Dieses kann sich dann öffnen und gibt das Werkstück frei. Zum Öffnen ist nur eine sehr kleine Kraft nötig. Beim Öffnen kann dementsprechend auch keine Rückverformung bewirkt werden.
25

Vorzugsweise werden drei oder mehr hinterschnittene Umfangsbereiche erzeugt. Damit läßt sich senkrecht zur Zugkraft eine allseitig abgestützte Verbindung erreichen. Je mehr Hinterschneidungsbereiche vorhanden sind,
30 desto besser ist die Sicherung gegen Verdrehen.

-7-

Vorzugsweise bringt man den Druck auf das Hilfsfügeteil an einer Hilfsschulter auf. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn das Hilfsfügeteil mit einem Gewinde versehen ist. Die Hilfsschulter ist dann so positioniert, daß das Gewinde beim Aufbringen des Druckes nicht gestaucht oder auf andere Weise verformt wird.

Vorzugsweise ist die Hilfsschulter dem Werkstück benachbart angeordnet. Damit steht nur noch eine kleine Länge des Hilfsfügeteils zur Verfügung, in der das Hilfsfügeteil an sich verformt werden kann. In der übrigen Länge kann dann ein Bereich vorgesehen sein, der das Gewinde aufnimmt, das bei dieser Ausgestaltung eben nicht mehr verformt werden kann.

In einer bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, daß zwischen dem Werkstück und dem Hilfsfügeteil mindestens ein weiteres blechartiges Werkstück angeordnet wird, das ebenfalls topfartig mit in Umfangsrichtung begrenzten Hinterschneidungen verformt wird. Man kann das Hilfsfügeteil gleichzeitig verwenden, um eine Durchsetzfugeverbindung zu erzeugen. Das Hilfsfügeteil bildet dann einen "verlorenen Stempel", sichert also zusätzlich noch die Durchsetzfugeverbindung gegen Lösen. Für das weitere Werkstück gilt im Hinblick auf die Blechartigkeit das gleiche wie für das oben genannte erste Werkstück. Es muß sich allerdings nicht um das gleiche Material handeln. Beispielsweise kann man auf diese Weise ein Metallblech mit einem Kunststoffteil und dem Hilfsfügeteil verbinden. Die Verbindung der beiden blechartigen Bauteile weist zusätzlich eine außerordentlich große Scherzug- und Kopfzugfestigkeit auf. Darüber hinaus ist die Verbindung der beiden Bauteile dicht, weil keine Öffnungen oder Schnittfugen erzeugt werden.

Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Umfangswand der Ausnehmung Wandabschnitte aufweist, die an Hebeln angeordnet sind, wobei die Hebel durch Druck in Druckrichtung in eine Arbeitsposition bewegbar und dort festlegbar sind und Hinterschneidungsbereiche bilden und durch eine Bewegung der Einheit aus Werkstück und Hilfsfügeteil entgegen der Druckrichtung in eine Freigabeposition bewegbar sind, in der die Hinterschneidungsbereiche vollständig freigegeben sind.

Mit einer derartigen Fügevorrichtung erhält man zunächst einen relativ einfachen Aufbau der Matrize.

15 Durch die Verwendung von Hebeln oder Fingern, die durch den Preßvorgang selbst in ihre Arbeitsposition gebracht und dort gehalten werden, spart man sich Hilfsmittel, wie Federn oder sonstige Vorspannmitteln, die erforderlich sind, um die Matrize in den geschlossenen Zustand zu versetzen, den man benötigt, um überhaupt eine Ausformung beginnen zu können. In dem Augenblick, wo das Werkstück auf die Matrize und über das Hilfsfügeteil mit Druck beaufschlagt wird, bewegen sich die Hebel in ihre Arbeitsposition. Sie werden also radial nach innen bewegt, z.B. geschwenkt, und stellen dann Hinterschneidungsbereiche zur Verfügung. Aus dieser Arbeitsposition können sie sich nicht herausbewegen, und zwar auch nicht unter dem Druck des einfließenden Werkstoffs, weil sie durch das Werkstück selbst in der Arbeitsposition festgehalten werden. Die durch die Hebel gebildeten Hinterschneidungen stellen nun einen Raum zur Verfügung, in den das Material des Werkstücks und des Fußes des Hilfsfügeteils hineinfließen kann. Hierbei kann man davon ausgehen, daß nicht nur das Material des

35 Werkstücks in den Hinterschneidungsbereich hinein-

fließt, sondern auch das Material des Fußes des Hilfsfügeteils, so daß das Hilfsfügeteil mit dem Werkstück eine Hinterschneidung im Sinne einer formschlüssigen Verhakung bildet. Normalerweise würde nun bei einer

5 derartigen Hinterschneidung, die auch auf der Matrize

10 zenseite erkennbar ist, das Herausnehmen des Werkstücks aus der Matrize ein gewisses Problem bedeuten. Erfindungsgemäß tritt dieses Problem aber nicht auf, weil beim Abheben des Werkstücks der entsprechende Hebel

15 nach außen bewegt, z.B. geschwenkt, wird, so daß er in die Freigabeposition gelangen kann, wo er das Werkstück vollständig frei gibt. Hierbei muß der Hebel aber keine Federkräfte überwinden, so daß das Entnehmen des Werkstücks mit relativ geringem Aufwand erfolgen kann. Als

20 weiterer Vorteil kommt hinzu, daß beim Entnehmen des Werkstücks aus der Matrize die Hebel nicht unter Druck an der Unterseite des Werkstücks kratzen, so daß entsprechende Spuren weitgehend vermieden werden. Dies

schont nicht nur das Werkstück, sondern auch die entsprechenden Anlageflächen der Hebel.

Vorzugsweise weisen die Hebel eine im wesentlichen ebene Oberseite auf, die in der Arbeitsposition senkrecht zur Druckrichtung steht und in der gleichen Ebene wie

25 die Oberseite der Matrize liegt. Damit wirkt die Druckkraft so, daß die Hebel lediglich in Schließrichtung belastet werden. Die Hebel müssen keine seitlichen Kräfte aufnehmen. Da sich das Werkstück sozusagen einer durchgehenden und ebenen Fläche gegenüberstellt, wenn

30 man von der Ausnehmung absieht, entstehen außerhalb des eigentlichen Verbindungsbereichs keine Markierungen in der Oberfläche des Werkstücks. Druckspitzen auf die Hebel werden vermieden. Die Belastung erfolgt in der Arbeitsposition relativ gleichmäßig, so daß die Hebel ge-

-10-

schont werden und dementsprechend eine relativ hohe Lebensdauer aufweisen.

Vorzugsweise ist jeder Hebel als Winkelhebel ausgebildet. Die Druckkraft, die zum Bewegen und zum Halten der Hebel in die Arbeitsstellung verwendet wird, kann dann auf eine größere Fläche wirken. Die Hebelübersetzungsverhältnisse sind hier günstiger, so daß man auch mit einem relativ schwach dimensionierten Hebel die erforderlichen Kräfte aufnehmen kann.

Bevorzugterweise weist der Winkelhebel einen kurzen Arm, an dem der Wandabschnitt angeordnet ist und einen langen Arm auf, an der sich eine Schwenkachse oder ein Schwenkbereich befindet. Der Hebel ist also nach Art eines auf dem Kopf stehenden L ausgebildet, kann allerdings auch noch weitere Vorsprünge oder Ausnehmungen aufweisen. An der Stirnseite des kurzen Schenkels befindet sich der Wandabschnitt, der einen Teil der Seitenwand der Ausnehmung der Matrize und damit den Hinterschneidungsbereich bildet. Die hier wirkenden Kräfte werden über einen relativ langen Hebelarm an die Schwenkachse oder den Schwenkbereich weitergeleitet. Der Begriff "Schwenkbereich" drückt aus, daß die Schwenkachse am Hebel entlang wandern kann. Wenn man nun die Schließkräfte über einen ähnlich langen Hebelarm wirken läßt, also auf die Außenseite des kurzen Schenkels des "L", dann ergibt sich mit relativ kleinem Aufwand ein gutes Kräftegleichgewicht.

In einer alternativen Ausgestaltung weist der Hebel eine Außenseite auf, die mit der Druckrichtung einen spitzen Winkel einschließt und an einer entsprechend geneigten Gegenfläche geführt ist, die entgegen der Druckrichtung nach außen verläuft. Diese Gegenfläche

-11-

ist in dem Gehäuse angeordnet, in dem die Matrize angeordnet ist. Wenn nun die Druckkraft über das Werkstück auf den Hebel wirkt, dann wird der Hebel auf der geneigten Fläche in Druckrichtung verschoben und wandert dementsprechend radial einwärts, so daß er einen Hinterschneidungsbereich bildet. Der Hebel kann, auch wenn der Werkstoff des Werkstücks radial nach außen verdrängt wird, nicht nach oben oder radial nach außen ausweichen, weil er radial nach außen von der Gegenfläche festgehalten wird und eine Bewegung nach oben durch das aufliegende Werkstück verhindert wird. Je nachdem, wie stark die Gegenfläche und die Außenseite des Hebels geneigt sind, lassen sich hier sehr hohe Anpreßkräfte erzielen, so daß auch zum Umformen des Werkstücks entsprechend hohe Kräfte aufgebracht werden können.

Vorzugsweise sind mindestens drei Hebel in Umfangsrichtung der Ausnehmung verteilt angeordnet. Bei einer gleichförmigen Anordnung hat man bei dieser Ausgestaltung eine in alle Richtungen gleichmäßig belastbare Verbindung des Hilfsfügeteils mit dem Werkstück zu erwarten.

Bevorzugterweise sind zwischen den beweglichen Wandabschnitten stationäre Wandabschnitte vorgesehen, die im wesentlichen parallel zur Druckrichtung verlaufen. Damit ergeben sich entlang der Wand der Ausnehmung der Matrize nur einzelne Abschnitte, in denen eine Hinterschneidung vorliegt. In den übrigen Wandabschnitten ergibt sich eine zylinderförmige Ausformung des Werkstücks auf der dem Hilfsfügeteil gegenüberliegenden Seite. Dies ergibt eine Verdrehsicherung mit einer relativ hohen Festigkeit. Das Entformen, d.h. das Herausnehmen des Werkstücks aus der Matrize, wird vereinfacht. Man kann das Werkstück in den Bereichen, wo die

-12-

Wandabschnitte parallel zur Druckrichtung verlaufen, einfach umgekehrt zur Druckrichtung aus der Matrize herausziehen. Lediglich in den übrigen Bereichen ist es erforderlich, die Hebel nach außen zu klappen. Ein weiterer Vorteil liegt darin, wie im Zusammenhang mit dem Verfahren erläutert, daß für die Ausbildung der Hinterschnidungen mehr Material zur Verfügung steht. Damit ist es möglich, die Hinterschneidungsüberdeckung nach außen, d.h. senkrecht zur Druckrichtung, größer werden zu lassen. Diese Möglichkeit ergibt sich daraus, daß man aus den Bereichen mit stationären Wandabschnitten Material in die Hinterschneidungsbereiche hineinverdrängen kann.

Vorzugsweise weist die Matrize für jeden Hebel eine Herausfallsicherung auf. Diese Herausfallsicherung hat zwei Vorteile. Zum einen muß man beim Herausnehmen eines Werkstücks aus der Matrize nicht mehr darauf achten, daß die Hebel in der Matrize zurückbleiben. Diese werden vielmehr durch die Herausfallsicherung festgehalten. Zum anderen kann man nun die Matrize auch "über Kopf" verwenden, d.h. das Hilfsfügeteil in Schwerkraftichtung gesehen von unten an das Werkstück zur Anlage bringen. Damit erreicht man eine höhere Flexibilität in Bezug auf die Montagelage beim Betrieb der Vorrichtung.

Vorteilhafterweise weist der Stempel eine Ausnehmung auf, in die ein Schaft des Hilfsfügeteils hineinragt und die von einer Druckfläche umgeben ist, wobei das Hilfsfügeteil eine Hilfsschulter aufweist, die an der Druckfläche anliegt. Damit kann man erreichen, daß das Hilfsfügeteil zwar durch den Stempel geführt wird. Die Belastung läßt sich aber auf Bereiche des Hilfsfügeteils beschränken, die außerhalb der Führung und damit des Stempels liegen. Insbesondere bei Verwendung von

-13-

Gewinden auf dem Hilfsfügeteil wird damit eine unzulässige Verformung des Hilfsfügeteils vermieden.

Die Aufgabe wird durch ein Werkstück mit Hilfsfügeteil
5 gelöst, daß der Fuß mit dem Werkstück eine Hinterschneidung bildet und die Hinterschneidung in Umfangsrichtung auf vorbestimmte Umfangsbereiche begrenzt ist. Damit kann man bewirken, daß eine relativ hohe Verdreh-
10 sicherheit erreicht wird. Zusätzlich kann die Hinterschneidungstiefe, d.h. die Tiefe der formschlüssigen Verhakung, relativ groß gemacht werden. Das hierfür benötigte Material kann aus den Bereichen stammen, in denen keine Hinterschneidung vorliegt. Durch die Formgebung an den Wirkflächen der die Hinterschneidung bil-
15 denden Hebel können die Fließeigenschaften auch die Kombination aus Hilfsfügeteil und Werkstück optimiert werden. Die Größe und der Ort der formschlüssigen Verhakung können durch die Wahl der vorbestimmten Umfangsbereiche und der Hinterschneidungstiefe optimiert und
20 definiert werden.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung näher beschrieben. Hierin zeigen:

25

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Vorrichtung zum Verbinden eines Hilfsfügeteils mit einem blechartigen Werkstück,

30 Fig. 2 eine Draufsicht auf eine Matrize der Vorrichtung nach Fig. 1,

Fig. 3 ein Hilfsfügeteil,

- Fig. 4 eine andere Ausführungsform eines Hilfsfügeteils,
- 5 Fig. 5 ein Werkstück mit darin befestigten Hilfsfügeteilen,
- Fig. 6 eine schematische Darstellung der Verbindung zweier blechartiger Bauteile mit Hilfe von Hilfsfügeteilen und
- 10 Fig. 7 eine Darstellung entsprechend Fig. 1 mit einem anderen Hilfsfügeteil.
- Fig. 8 eine gegenüber Fig. 1 abgewandelte Vorrichtung,
- 15 Fig. 9 eine Ansicht entsprechend Fig. 2 und
- Fig. 10 verschiedene Stadien beim Arbeiten mit der Vorrichtung nach Fig. 8.
- 20
- Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung 1 zum Verbinden eines Hilfsfügeteils 2 mit einem blechartigen Werkstück 3.
- 25 Das blechartige Werkstück 3 kann aus Metallblech gebildet sein. Es kann sich aber auch um ein zumindest abschnittsweise plattenartiges Werkstück aus einem Kunststoffmaterial handeln, das ähnlich wie Metallbleche verformbar ist.
- 30 Beispiele für Hilfsfügeteile sind in den Fig. 3 und 4 dargestellt, wobei das Hilfsfügeteil der Fig. 3 dem der Fig. 1 entspricht.

-15-

Das Hilfsfügeteil, das in Fig. 3 dargestellt ist, umfaßt einen Schaft 4 mit einem Außengewinde 5, bildet also einen Gewindebolzen. Der Schaft 4 ist mit einem Fuß 6 verbunden, der einen etwas größeren Durchmesser als der Schaft 4 aufweist. Die Durchmesserdivergenz bildet eine Hilfsschulter 7. Der Fuß 6 hat einen im wesentlichen zylindrischen Außenumfang. An seiner Boden-
5 seite weist er eine Ausnehmung 8 auf, die, wie später im Zusammenhang mit der Verfahrensweise erläutert werden wird, eine Umformung erleichtert.
10

Fig. 4 zeigt eine alternative Ausgestaltung eines Hilfsfügeteils 2', bei der gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Der Schaft 4' weist in
15 diesem Fall ein Innengewinde 5' auf, so daß das Hilfsfügeteil 2' ein Mutternelement bildet, in das eine Schraube eingesetzt werden kann, um die Schraube mit dem Werkstück 3 zu verbinden.

20 Anstelle der beiden dargestellten Hilfsfügeteile 2, 2' können natürlich auch andere Hilfsfügeteile verwendet werden, solange diese ein Befestigungsprofil, z.B. eine oder mehrere Rillen, aufweisen und/oder aus dem Werkstück 3 so herausragen, daß sie noch eine Befestigungs-
25 fläche zur Verfügung stellen.

Die Vorrichtung 1, mit der das Hilfsfügeteil 2 mit dem Werkstück 3 verbunden wird, weist einen Stempel 9 auf, der eine Bohrung 10 enthält, in die das Hilfsfügeteil 2
30 eingesteckt werden kann. Hierbei ist der Durchmesser der Bohrung 10 an den Außendurchmesser des Schaftes 4 angepaßt, so daß das Hilfsfügeteil 2 mit geringem Spiel im Stempel 9 aufgenommen ist. Um die Bohrung 10 herum ist eine Druckfläche 11 angeordnet, mit der der Stempel
35 9 auf die Hilfsschulter 7 des Hilfsfügeteils 2 drückt.

-16-

Die Druckfläche 11 ist in einer Vertiefung 12 angeordnet, die von einem umlaufenden Rand 13 umgeben ist. Der Stempel 9 ist in Richtung eines Doppelpfeils 14 bewegbar. Für die nachfolgende Erläuterung wird die Orientierung der Fig. 1 verwendet, d.h. der Stempel 9 ist nach oben und nach unten bewegbar. Die Druckrichtung ist nach unten gerichtet.

Die Vorrichtung 1 weist ferner eine Matrize 15 auf, die in einem Matrizenhalter 16 angeordnet ist. Das Werkstück 3 kann mit Hilfe von Niederhaltern 17, die unter der Wirkung von Federn 18 stehen, auf die Matrize 15 gedrückt werden.

Die Matrize 15 weist eine Ausnehmung 19 auf, die von ihrer Grundform her zylindrisch ausgebildet ist. Die Ausnehmung 19 ist also umgeben von Wandabschnitten 20, die parallel zur Druckrichtung 14 verlaufen und die Form einer Zylindermantelfläche haben. Am Boden der Ausnehmung 19 ist ein stufenförmiger Vorsprung 21 vorgesehen, der, wie weiter unten erläutert werden wird, das Fließen des Materials beim Verbinden von Hilfsfügeteil 2 und Werkstück 3 erleichtert.

Die zylinderförmige Umfangswand 20 ist unterbrochen von Hebeln 22. Ein derartiger Hebel 22 ist in Fig. 1 in Arbeitsstellung dargestellt. In dieser Stellung schließt seine Oberseite 33 bündig mit der Oberseite der Matrize 15 ab.

Der Hebel 22 hat die Form eines auf den Kopf gestellten L mit einem kurzen Schenkel 23 und einem langen Schenkel 24. In der Arbeitsposition liegt er mit beiden Schenkeln an der Matrize 15 an, ist also vollständig abgestützt.

-17-

Der kurze Schenkel 23 bildet mit seiner Stirnseite 25 einen Teil der Umfangswand der Ausnehmung 19. In der Arbeitsposition ist diese Stirnseite 25 geneigt, öffnet sich also nach unten hin etwas, so daß das Material des Werkstücks 3 in einen Freiraum 26 hineinfließen kann, der durch die geneigte Stirnseite 25 des Hebels 22 gebildet wird.

10 In Umfangsrichtung sind vier Hebel 22 vorgesehen, die die zylindrische Umfangswand 20 der Ausnehmung 19 unterbrechen. Dementsprechend werden beim Eindrücken des Hilfsfügeteils 2 in das Werkstück 3 insgesamt vier Hinterschneidungsbereiche erzeugt.

15 Wie aus Fig. 1 zu erkennen ist, ist der Hebel 22 in der Matrize 15 beweglich gelagert. Er weist an seiner "Rückseite", d.h. der Seite, die der Ausnehmung 19 abgewandt ist, eine Schulter 27 auf, so daß er in der Matrize 15 angehoben werden kann, bis die Schulter 27 an einem Vorsprung 28 der Matrize zur Anlage kommt. Der Vorsprung 28 bildet mit der Schulter 27 also eine Herausfallsicherung. Der Vorsprung 28 dient auch als Dreh- oder Kippunkt für den Hebel 22 wobei der Hebel 22 beim Kippen nach außen auch an dem Vorsprung 28 entlang gleiten kann.

30 Beim Anheben des Hebels 22 kann der Hebel 22 aufklappen, d.h. die Stirnseite 25 kann sich nach oben und gleichzeitig nach außen bewegen, so daß der kurze Schenkel 23 des Hebels 22 die Ausnehmung 19 vollständig frei gibt, so daß das Werkstück 3 aus der Matrize 15 entfernt werden kann.

-18-

Zur Befestigung des Hilfsfügeteils 2 im Werkstück 3 wird das Hilfsfügeteil 2 in die Ausnehmung 10 des Stempels 9 eingesetzt. Das Werkstück 3 wird mit Hilfe der Niederhalter 17 auf der Matrize 15 festgehalten. Diese
5 Ausgangsposition ist in der rechten Hälfte der Fig. 1 dargestellt.

Sodann wird der Stempel 9 auf die Matrize 15 abgesenkt. Der Stempel 9 drückt das Hilfsfügeteil an seiner Hilfs-
10 schulter 7 nach unten. Hierbei wird das Werkstück 3 verformt. In den Abschnitten der Ausnehmung 19, die von der Zylinderwand 20 begrenzt sind, wird eine becher- oder topfartige Ausformung erzeugt. Aufgrund der geneigten Stirnseite 25 des Hebels 22 fließt aber ein
15 Teil des Materials auch in den Freiraum 26 und bildet damit, wie in Fig. 5 zu erkennen ist, Hinterschneidungen 29.

Bei diesem Umformvorgang wird auch der Fuß 6 des Hilfs-
20 fügeteils 2 verformt. Im Bereich der Hinterschneidungen 29 bildet der Fuß 6 Hinterschneidungen 30 mit dem Werkstück 3. Diese Verformung wird unterstützt durch den Vorsprung 21, der das Material des Werkstücks 3 in die Ausformung 8 des Fußes 6 des Hilfsfügeteils 2 eindrückt
25 und beim Fortsetzen des Verbindungsvorganges dafür sorgt, daß das Material des Fußes 6 die Hinterschneidungen 30 bildet.

Da der Stempel 9 nur auf die Hilfsschulter 7 des Hilfs-
30 fügeteils 2 wirkt, wird das Gewinde 5 nicht verformt. Die Druckbewegung hört auf, wenn die umlaufende Wand 13 des Stempels 9 auf dem Werkstück 3 zur Anlage kommt.

Dadurch, daß die Hinterschneidungen 29, 30 in Umfangsrichtung nicht durchgehen, sondern unterbrochen sind, ist es möglich, Material aus den zylindrischen Abschnitten in die Hinterschneidungen 29, 30 fließen zu lassen, so daß hier die Hinterschneidungstiefe erhöht werden kann.

Aus Fig. 5 ist zu erkennen, daß das als Mutter ausgebildete Hilfsfügeteil 2' (Fig. 4) in ähnlicher Weise in das Werkstück 3 eingesetzt werden kann, wie das als Bolzen ausgebildete Hilfsfügeteil 2. In beiden Fällen ergibt sich die entsprechende Hinterschneidung 30, 30' am Fuß 6, 6', die mit entsprechenden Hinterschneidungen 29, 29' am Werkstück 3 zusammenwirkt. Damit ergibt sich nicht nur eine hohe Kopfzug- und Scherfestigkeit bei der Verbindung des Hilfsfügeteils 2, 2' im Werkstück 3, sondern aufgrund der Tatsache, daß die Hinterschneidungen in Umfangsrichtung begrenzt sind, ergibt sich auch ein relativ großer Widerstand gegen ein Verdrehen.

Die dargestellten Hilfsfügeteile 2, 2' können auch ohne Gewinde ausgebildet werden. Bei einem Bolzen reichen gegebenenfalls auch Rillungen aus oder andere Maßnahmen, mit denen die Oberfläche griffiger gemacht werden kann. Bei derartigen Hilfsfügeteilen reicht es in vielen Fällen aus, ein klemmendes Element aufzusetzen, um ein zu befestigendes Teil am Hilfsfügeteil 2 festzulegen. Ähnliches gilt für die in Fig. 4 und 5 rechts dargestellten Hilfsfügeteile 2', bei denen nicht unbedingt ein Innengewinde 5' erforderlich ist.

In der rechten Hälfte der Fig. 5 ist erkennbar, daß das Verbinden des als Mutter ausgebildeten Hilfsfügeteils 2' einen zusätzlichen Vorteil bildet. Es ergibt sich nämlich eine dichte Verbindung zwischen der Mutter und

dem Werkstück 3, so daß keine zusätzlichen Maßnahmen für eine Abdichtung erforderlich sind.

Fig. 6 zeigt eine der Darstellungen der Fig. 5 entsprechende Verbindung von Hilfsfügeteilen 2, 2' mit nicht nur einem Werkstück 3, sondern zwei Werkstücken 3a, 3b. Diese Werkstücke werden durch eine Durchsetzfügeverbindung gehalten, wobei das Hilfsfügeteil 2, 2' als verlorder Stempel in den Werkstücken 3a, 3b verbleibt. Die Werkstücke 3a, 3b sind mit einer relativ hohen Kopfzug- und Scherfestigkeit miteinander verbunden. Das Hilfsfügeteil 2, 2' ist zuverlässig festgehalten.

Fig. 7 zeigt eine Vorrichtung entsprechend der Darstellung nach Fig. 1. Gleiche Teile sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Geändert hat sich lediglich der Stempel 9', um das Hilfsfügeteil 2' aufzunehmen. Aus Fig. 7 ist auch erkennbar, daß man bei dem Hilfsfügeteil 2' auf eine Hilfsschulter 7' drücken kann, die nicht unterhalb des Gewindes, sondern radial neben dem Gewinde angeordnet ist. Aufgrund der relativ großen Materialdicke wird durch den Druck das Gewinde aber nicht verformt, sondern behält seine Gewindeleerenhaltigkeit.

Fig. 8 zeigt eine gegenüber Fig. 1 abgewandelte Ausführungsform einer Vorrichtung zum Verbinden des Hilfsfügeteils 2 mit dem blechartigen Werkstück 3. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen, während entsprechende Elemente mit gestrichenen Bezugszeichen gekennzeichnet sind.

Gegenüber der Ausbildung nach Fig. 1 hat sich im Grunde genommen nur die Form der Hebel 22' und in der Matrizie 15' geändert. Der Hebel 22' weist nach wie vor einen kurzen Schenkel 23 mit Oberseite 33 und Stirnseite 25

-21-

auf, wobei die Stirnseite 25 die beweglichen Hinterschneidungsbereiche bildet. Der kurze Schenkel 23 ist auch mit einem langen Schenkel 24 verbunden. Dieser Schenkel 24 weist jedoch eine Außenseite 27' auf, die man mit der Schulter 27 beim Hebel nach Fig. 1 vergleichen kann, die im Schnitt nach Fig. 8 eine Gerade bildet. Im Querschnitt kann sie natürlich auch, wie in Fig. 9 zu erkennen ist, halbkreisförmig abgerundet sein. Diese Außenseite 27' verläuft nicht parallel zur Druckrichtung 14, sondern ist zu ihr geneigt, schließt mit der Druckrichtung 14 also einen spitzen Winkel ein, wobei die entsprechende Wand 34 der Matrize so gerichtet ist, daß sich die entsprechende Ausnehmung, die von der Wand 34 begrenzt ist, radial nach oben, d.h. zum Stempel 9 hin, öffnet. Dementsprechend wird der Hebel 22' radial nach außen bewegt, wenn er angehoben wird. Diese Bewegung wird begrenzt durch einen Ring 35, der unterhalb des Vorsprungs angeordnet ist und an den ein Hebelsvorsprung 36 am unteren Ende des Hebels 22' zur Anlage kommt, wenn der Hebel 22' weit genug nach oben herausgezogen worden ist. Dies soll anhand von Fig. 10 erläutert werden. Fig. 10A stellt die Situation dar, die sich ergibt, wenn das Hilfsfügeteil 2 in das Werkstück 3 hineingepreßt worden ist und sich entsprechende Hinterschneidungsbereiche 29 gebildet haben. Das Werkstück 3 drückt hierbei auf die Oberseite 33 des Hebels 22', so daß der Hebel 22' in der Matrize 15' festgehalten wird und nicht radial ausweichen kann.

30 Nach Beendigung des Fügevorganges wird das Werkstück 3 angehoben. Da der Hinterschneidungsbereich 29 im Grunde nicht durch die Öffnung paßt, die die Hebel 22' an ihre Oberseite zwischen sich freilassen, werden die Hebel 22' mit angehoben und in Druckrichtung (im dargestellten Ausführungsbeispiel in Vertikalrichtung) aus der

-22-

Matrize 15' herausgezogen. Hierbei wandern sie radial nach außen, wie dies in Fig. 10b zu erkennen ist.

5 Am Ende dieser Bewegung kommt der Hebelvorsprung 36 zur Anlage an den Ring 35. Diese beiden Teile bilden also zusammen eine Herausfallsicherung. Der Ring 35 ist so positioniert, daß am Ende der Bewegung die Öffnung zwischen zwei gegenüberstehenden Hebeln 22' genau so groß ist, daß die Hinterschneidungsbereiche 29 herausgezogen
10 werden können. Dies ist in Fig. 10c zu erkennen.

Fig. 10d zeigt den Zustand, nachdem das Werkstück 3 vollständig herausgezogen worden ist. In diesem Augenblick können die Hebel 22' wieder zurück in die Matrize
15 15' fallen, so daß die Ausnehmung 19 mit den durch die Hebel 22' gebildeten beweglichen Seitenwänden wieder für einen neuen Fügevorgang zur Verfügung steht.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Befestigen eines Hilfsfügeteils an einem blechartigen Werkstück, bei dem das Hilfsfügeteil mit einem Fuß von einer Seite in das Werkstück eingedrückt wird und dieses topfartig verformt, dadurch gekennzeichnet, daß der Fuß mit dem Werkstück eine Hinterschneidung bildet und die Hinterschneidung auf vorbestimmte Umfangsbereiche begrenzt ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man Material aus Bereichen ohne Hinterschneidung in Bereiche mit Hinterschneidung fließen läßt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man auf der dem Hilfsfügeteil gegenüberliegenden Außenseite des Werkstücks Wandabschnitte erzeugt, die parallel zur Druckrichtung verlaufen.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß man beim Drücken über das Werkstück eine Schließkraft auf mindestens ein Werkzeugteil und beim Abziehen der aus Werkstück und Hilfsfügeteil gebildeten Einheit eine Öffnungskraft auf das Werkzeugteil erzeugt, das im Bereich einer Hinterschneidung angeordnet ist.
5
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß drei oder mehr hinterschnittene Umfangsbereiche erzeugt werden.
10
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß man den Druck auf das Hilfsfügeteil an einer Hilfsschulter aufbringt.
15
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsschulter dem Werkstück benachbart angeordnet ist.
20
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Werkstück und dem Hilfsfügeteil mindestens ein weiteres blechartiges Werkstück angeordnet wird, das ebenfalls topfartig mit in Umfangsrichtung begrenzten Hinterschneidungen verformt wird.
25
9. Vorrichtung zum Befestigen eines Hilfsfügeteils an einem blechartigen Werkstück mit einer Matrize, die eine Ausnehmung aufweist, und einem Halter für das Hilfsfügeteil, der in Ausrichtung zu der Ausnehmung angeordnet und in eine Druckrichtung relativ zur Matrize bewegbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangswand (20) der Ausnehmung (19) Wandabschnitte (25) aufweist, die an Hebeln (22) angeordnet sind.
30
35

angeordnet sind, wobei die Hebel (22) durch Druck in Druckrichtung (14) in eine Arbeitsposition bewegbar und dort festlegbar sind und Hinterschneidungsbereiche (26) bilden und durch eine Bewegung der Einheit aus Werkstück (3) und Hilfsfügeteil (2) entgegen der Druckrichtung (14) in eine Freigabeposition bewegbar sind, in der die Hinterschneidungsbereiche (26) vollständig freigegeben sind.

10

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Hebel (22) eine im wesentlichen ebene Oberseite (33) aufweisen, die in der Arbeitsposition senkrecht zur Druckrichtung (14) steht und in der gleichen Ebene wie die Oberseite der Matrize (19) liegt.

15

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Hebel (22) als Winkelhebel ausgebildet ist.

20

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkelhebel einen kurzen Arm (23), an dem der Wandabschnitt (25) angeordnet ist und einen langen Arm (24) aufweist, an der sich eine Schwenkachse oder ein Schwenkbereich befindet.

25

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebel eine Außenseite (27') aufweist, die mit der Druckrichtung (14) einen spitzen Winkel einschließt und an einer entsprechend geneigten Gegenfläche (34) geführt ist, die entgegen der Druckrichtung (14) nach außen verläuft.

30

35

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens drei Hebel (22) in Umfangsrichtung der Ausnehmung (19) verteilt angeordnet sind.
- 5
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beweglichen Wandabschnitten (25) stationäre Wandabschnitte (20) vorgesehen sind, die im wesentlichen parallel zur Druckrichtung (14) verlaufen.
- 10
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrize (15) für jeden Hebel (22) eine Herausfallsicherung (27, 28) aufweist.
- 15
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Stempel (9) eine Ausnehmung (10) aufweist, in die ein Schaft (4, 4') des Hilfsfügeteils (2, 2') hineinragt und die von einer Druckfläche (11) umgeben ist, wobei das Hilfsfügeteil (2, 2') eine Hilfsschulter (7) aufweist, die an der Druckfläche (11) anliegt.
- 20
18. Werkstück mit einem Hilfsfügeteil, bei dem das Werkstück eine Ausformung aufweist, in die ein Fuß des Hilfsfügeteils hineinragt, dadurch gekennzeichnet, daß der Fuß (6) mit dem Werkstück (3) eine Hinterschneidung bildet und die Hinterschneidung (29, 30) in Umfangsrichtung auf vorbestimmte Umfangsbereiche begrenzt ist.
- 25
- 30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/04153

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B23P19/06 F16B37/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B23P F16B B21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|--------------------------------|
| P, X | EP 0 993 902 A (PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH) 19 April 2000 (2000-04-19) claims; figures | 1-18 |
| X | US 4 064 617 A (OAKS DANIEL V) 27 December 1977 (1977-12-27) | 1, 4, 5, 18 |
| Y | column 2, line 33 - column 4, line 46; figures | 8, 9, 14 |
| A | | 2, 3, 6, 7, 10-13, 15-17 |
| Y | US 5 339 509 A (SAWDON EDWIN G ET AL) 23 August 1994 (1994-08-23) | 8, 9, 14 |
| A | column 4, line 23 - column 11, line 3; figures | 1-7, 10-13, 15-18 |
| | -/- | |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 September 2000

Date of mailing of the international search report

09/10/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Plastiras, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/04153

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A | DE 196 47 831 A (PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH) 20 May 1998 (1998-05-20) cited in the application figures | 1,6,7,9, 17,18 |
| A | GB 1 532 437 A (AVDEL LTD) 15 November 1978 (1978-11-15) page 2, line 31 - line 67; figures | 1,9 |
| A | US 4 574 453 A (SAWDON EDWIN G) 11 March 1986 (1986-03-11) column 3, line 10 -column 6, line 23; figures | 1,9,18 |
| P,A | WO 00 16928 A (MUELLER RUDOLF) 30 March 2000 (2000-03-30) figures | 1-18 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. J. Application No

PCT/EP 00/04153

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| EP 0993902 A | 19-04-2000 | DE 19949355 A | 27-04-2000 |
| US 4064617 A | 27-12-1977 | CA 1057937 A | 10-07-1979 |
| | | JP 1258807 C | 12-04-1985 |
| | | JP 53030090 A | 20-03-1978 |
| | | JP 59035732 B | 30-08-1984 |
| US 5339509 A | 23-08-1994 | US 4910853 A | 27-03-1990 |
| | | US 5027503 A | 02-07-1991 |
| | | US 4459735 A | 17-07-1984 |
| | | US 5150513 A | 29-09-1992 |
| | | US 5208974 A | 11-05-1993 |
| | | US 4757609 A | 19-07-1988 |
| | | US 5435049 A | 25-07-1995 |
| | | US 5581860 A | 10-12-1996 |
| | | US 5177861 A | 12-01-1993 |
| | | US 5208973 A | 11-05-1993 |
| | | US 5267383 A | 07-12-1993 |
| | | CA 1166832 A | 08-05-1984 |
| | | CA 1184019 A | 19-03-1985 |
| | | DE 3106313 A | 22-04-1982 |
| | | GB 2087284 A,B | 26-05-1982 |
| | | GB 2123734 A,B | 08-02-1984 |
| | | JP 1294151 C | 16-12-1985 |
| | | JP 57050224 A | 24-03-1982 |
| | | JP 60018259 B | 09-05-1985 |
| | | JP 1346880 C | 13-11-1986 |
| | | JP 60087935 A | 17-05-1985 |
| | | JP 61013889 B | 16-04-1986 |
| | | MX 174368 B | 11-05-1994 |
| | | MX 155014 A | 18-01-1988 |
| | | CA 1311347 A | 15-12-1992 |
| | | DE 3713083 A | 29-10-1987 |
| | | GB 2189175 A,B | 21-10-1987 |
| | | JP 6104253 B | 21-12-1994 |
| | | JP 62244533 A | 24-10-1987 |
| | | KR 9106547 B | 28-08-1991 |
| | | MX 165750 B | 03-12-1992 |
| DE 19647831 A | 20-05-1998 | CA 2214730 A | 19-05-1998 |
| | | CN 1182653 A | 27-05-1998 |
| | | CZ 9702737 A | 17-06-1998 |
| | | EP 0842733 A | 20-05-1998 |
| | | JP 10213108 A | 11-08-1998 |
| GB 1532437 A | 15-11-1978 | NONE | |
| US 4574453 A | 11-03-1986 | CA 1228255 A | 20-10-1987 |
| | | CA 1243519 A | 25-10-1988 |
| | | CA 1215221 C | 16-12-1986 |
| | | DE 3314487 A | 17-11-1983 |
| | | GB 2119683 A,B | 23-11-1983 |
| | | JP 1601916 C | 27-02-1991 |
| | | JP 2028005 B | 21-06-1990 |
| | | JP 58217813 A | 17-12-1983 |
| | | JP 1748349 C | 08-04-1993 |
| | | JP 4023130 B | 21-04-1992 |
| | | JP 63266206 A | 02-11-1988 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/04153

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 4574453 A | | MX 172561 B | 03-01-1994 |
| | | MX 159994 A | 23-10-1989 |
| | | US 4574473 A | 11-03-1986 |
| | | US 4722647 A | 02-02-1988 |
| WO 0016928 A | 30-03-2000 | DE 19843834 A | 13-04-2000 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/04153

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B23P19/06 F16B37/06

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B23P F16B B21D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|-----------------------------|
| P,X | EP 0 993 902 A (PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH) 19. April 2000 (2000-04-19) Ansprüche; Abbildungen | 1-18 |
| X | US 4 064 617 A (OAKS DANIEL V) 27. Dezember 1977 (1977-12-27) | 1,4,5,18 |
| Y | Spalte 2, Zeile 33 -Spalte 4, Zeile 46; Abbildungen | 8,9,14 |
| A | | 2,3,6,7, 10-13, 15-17 |
| Y | US 5 339 509 A (SAWDON EDWIN G ET AL) 23. August 1994 (1994-08-23) | 8,9,14 |
| A | Spalte 4, Zeile 23 -Spalte 11, Zeile 3; Abbildungen | 1-7, 10-13, 15-18 |
| | --- -/- | |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. September 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

09/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Plastiras, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/04153

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A | DE 196 47 831 A (PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH) 20. Mai 1998 (1998-05-20) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen | 1,6,7,9, 17,18 |
| A | GB 1 532 437 A (AVDEL LTD) 15. November 1978 (1978-11-15) Seite 2, Zeile 31 - Zeile 67; Abbildungen | 1,9 |
| A | US 4 574 453 A (SAWDON EDWIN G) 11. März 1986 (1986-03-11) Spalte 3, Zeile 10 - Spalte 6, Zeile 23; Abbildungen | 1,9,18 |
| P,A | WO 00 16928 A (MUELLER RUDOLF) 30. März 2000 (2000-03-30) Abbildungen | 1-18 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/04153

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------------------------|
| EP 0993902 | A | 19-04-2000 | DE | 19949355 A | 27-04-2000 |
| US 4064617 | A | 27-12-1977 | CA | 1057937 A | 10-07-1979 |
| | | | JP | 1258807 C | 12-04-1985 |
| | | | JP | 53030090 A | 20-03-1978 |
| | | | JP | 59035732 B | 30-08-1984 |
| US 5339509 | A | 23-08-1994 | US | 4910853 A | 27-03-1990 |
| | | | US | 5027503 A | 02-07-1991 |
| | | | US | 4459735 A | 17-07-1984 |
| | | | US | 5150513 A | 29-09-1992 |
| | | | US | 5208974 A | 11-05-1993 |
| | | | US | 4757609 A | 19-07-1988 |
| | | | US | 5435049 A | 25-07-1995 |
| | | | US | 5581860 A | 10-12-1996 |
| | | | US | 5177861 A | 12-01-1993 |
| | | | US | 5208973 A | 11-05-1993 |
| | | | US | 5267383 A | 07-12-1993 |
| | | | CA | 1166832 A | 08-05-1984 |
| | | | CA | 1184019 A | 19-03-1985 |
| | | | DE | 3106313 A | 22-04-1982 |
| | | | GB | 2087284 A,B | 26-05-1982 |
| | | | GB | 2123734 A,B | 08-02-1984 |
| | | | JP | 1294151 C | 16-12-1985 |
| | | | JP | 57050224 A | 24-03-1982 |
| | | | JP | 60018259 B | 09-05-1985 |
| | | | JP | 1346880 C | 13-11-1986 |
| | | | JP | 60087935 A | 17-05-1985 |
| | | | JP | 61013889 B | 16-04-1986 |
| | | | MX | 174368 B | 11-05-1994 |
| | | | MX | 155014 A | 18-01-1988 |
| | | | CA | 1311347 A | 15-12-1992 |
| | | | DE | 3713083 A | 29-10-1987 |
| | | | GB | 2189175 A,B | 21-10-1987 |
| | | | JP | 6104253 B | 21-12-1994 |
| | | | JP | 62244533 A | 24-10-1987 |
| | | | KR | 9106547 B | 28-08-1991 |
| | | | MX | 165750 B | 03-12-1992 |
| DE 19647831 | A | 20-05-1998 | CA | 2214730 A | 19-05-1998 |
| | | | CN | 1182653 A | 27-05-1998 |
| | | | CZ | 9702737 A | 17-06-1998 |
| | | | EP | 0842733 A | 20-05-1998 |
| | | | JP | 10213108 A | 11-08-1998 |
| GB 1532437 | A | 15-11-1978 | KEINE | | |
| US 4574453 | A | 11-03-1986 | CA | 1228255 A | 20-10-1987 |
| | | | CA | 1243519 A | 25-10-1988 |
| | | | CA | 1215221 C | 16-12-1986 |
| | | | DE | 3314487 A | 17-11-1983 |
| | | | GB | 2119683 A,B | 23-11-1983 |
| | | | JP | 1601916 C | 27-02-1991 |
| | | | JP | 2028005 B | 21-06-1990 |
| | | | JP | 58217813 A | 17-12-1983 |
| | | | JP | 1748349 C | 08-04-1993 |
| | | | JP | 4023130 B | 21-04-1992 |
| | | | JP | 63266206 A | 02-11-1988 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter. Antrags Aktenzeichen

PCT/EP 00/04153

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 4574453 A | | MX 172561 B | 03-01-1994 |
| | | MX 159994 A | 23-10-1989 |
| | | US 4574473 A | 11-03-1986 |
| | | US 4722647 A | 02-02-1988 |
| WO 0016928 A | 30-03-2000 | DE 19843834 A | 13-04-2000 |